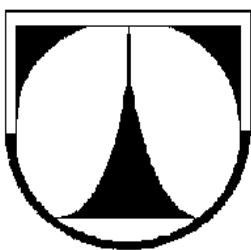


TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ
KATEDRA ODĚVNICTVÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Liberec 2009

Jitka Vejlupková

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ
KATEDRA ODĚVNICTVÍ



DÍRKOVACÍ STROJ JAKO NEJROZŠÍŘENĚJŠÍ
AUTOMAT PRO KONFEKČNÍ VÝROBU
A PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ PRO DALŠÍ OBDOBÍ

BUTTONHOLE MACHINE AS THE MOST POPULAR
AUTOMATIC MACHINE FOR THE DRESS
AND OUTLOOK MANUFACTURING IN THE FUTURE

Jitka Vejlupková

KOD/2010/02/5/MS

Vedoucí diplomové práce: Ing. František Havlíček
Konzultant diplomové práce: Ing. Petra Komárková, Ph.D.
Počet stran: 82
Počet obrázků: 33
Počet tabulek: 36
Počet pramenů: 25

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví

Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: **Jitka PAŘÍKOVÁ**

Studijní program: **M3106 Textilní inženýrství**

Studijní obor: **Oděvní technologie**

Název tématu: **Dírkovací stroj jako nejrozšířenější automat pro konfekční výrobu
a předpokládaný vývoj pro další období**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í:

1. Proved'te rešerži zaměřenou na dírkovací stroje, jejich současné využití, historii a vývoj.
2. Definujte výhody a nevýhody dírkovacích strojů.
3. Porovnejte jak ekonomicky, tak z hlediska praktického využití jednotlivé typy dírkovacích strojů.
4. Popište a případně graficky zpracujte u dírkovacího stroje jeho jednotlivé automatizační prvky.
5. Pokuste se rozvinout možné trendy v dalším vývoji dírkovacích strojů.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **cca 50 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- **Haas V. Oděvní stroje a zařízení, Informatorium. Praha 1995**
- **Motejl V. Stroje a zařízení v oděvní výrobě. SNTL Praha 1984**
- **Webové stránky výrobců dírkovacích strojů.**
- **Platné normy ČSN a předpisy.**
- **Odborné a vědecké časopisy.**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. František Havlíček**

Katedra technologie a řízení konfekční výroby

Konzultant diplomové práce: **Ing. Petra Komárková, Ph.D.**

Katedra oděvnictví

Datum zadání diplomové práce: **10.listopadu 2008**

Termín odevzdání diplomové práce: **30.května 2009**

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním diplomové práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své diplomové práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 3. 1. 2010

.....

Podpis

Poděkování

Děkuji Ing. Františkovi Havlíčkovi za odborné vedení a cennou pomoc při zpracování této diplomové práce.

Dále děkuji Radku Berkovi a Ing. Romanu Hubálkovi ze společnosti

AMF Reece CR, s.r.o., Ing. Miroslavu Galovi ze společnosti JUTECH, spol. s.r.o.

a Ing. Františkovi Šubertovi ze společnosti Šicí technika Brother s.r.o. za odborné rady a čas, který mi věnovali. Poděkování také patří Ing. Petře Komárkové, Ph.D.

za konzultace.

V neposlední řadě děkuji manželovi, rodině a přátelům za trpělivost, toleranci a lásku.

ANOTACE

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit přehled nejprodávanějších dírkovacích strojů od renomovaných výrobců a vzájemně porovnat srovnatelné typy strojů z hlediska parametrů, které zajímají zákazníky. Mezi tyto parametry se řadí především vybavení strojů automatizačními prvky, flexibilita strojů, rychlost šití, pohony strojů a pořizovací cena strojů.

V porovnání jsou uvedeny zvlášť mechanické a elektronické dírkovací stroje, které se od sebe liší hlavně mírou automatizace. Právě použitým automatizačním prvkům je věnována v této diplomové práci větší pozornost.

ANNOTATION

The aim of this thesis was to create the overview buttonhole machines from prestigious manufacturers and compare relevant machine types according to the topics that customers are interested in. Those are mainly production automation issues, machine flexibility, sewing speed, machine actuators and the costs, indeed.

In comparison are separately listed mechanical and electronic buttonhole machines that differ mainly in automation level. It is just the automation issue this thesis is widely focused on.

KLÍČOVÁ SLOVA

Mechanický dírkovací stroj, elektronický dírkovací stroj, konfekční dírka, prádlová dírka, automatizační prvky, indexer.

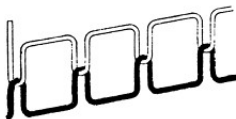
KEY WORDS

Mechanical buttonhole machine, electronic buttonhole machine, eyelet buttonhole, chainstitch buttonhole, automation, indexer.

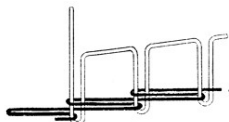
SEZNAM SYMBOLŮ



- jednonitný řetízkový steh: třída 101



- dvounitný vázaný steh: třída 301



- jednonitný řetízkový steh: třída 401

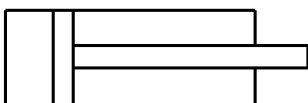
Schématické značky prvků pneumatických obvodů:



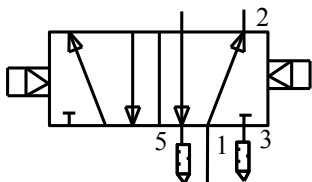
- vedení



- kompresor



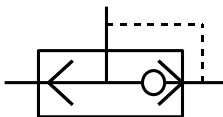
- dvojčinný válec



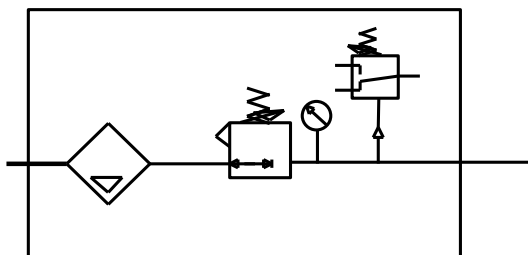
- rozvaděč 5/2 (řízený elektromagnety)



- tlumič hluku



- rychlodvzdušňovací škrťací ventil



- regulátor tlaku s odlučovačem,
manometrem a tlakovým spínačem



- snímač polohy

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Historie klasických šicích a dírkových strojů.....	10
3. Rozdělení knoflíkových dírek.....	12
3.1. Dělení dírek podle účelu.....	13
3.2. Dělení dírek podle způsobu hotovení.....	13
4. Základní rozdělení konvenčních dírkových strojů.....	16
5. Pohony a ovládání dírkových strojů.....	17
5.1. Elektrické pohony používané u dírkových strojů.....	18
5.2. Pneumatické řízení automatického proseku dírký.....	19
6. Porovnání výhod a nevýhod elektronických a mechanických dírkových strojů.....	21
7. Automatické prvky dírkových strojů.....	22
7.1. Automatické proseknutí dírký.....	22
7.2. Automatický odstřih niti.....	25
7.3. Cyklování.....	25
7.4. Indexer.....	26
7.5. Elektronická volba vyšívání dírký.....	27
8. Výrobci dírkových strojů a jejich produkty.....	28
8.1. Dírkový stroje AMF Reece.....	29
8.1.1. Mechanické konfekční dírkový stroje AMF Reece.....	29
8.1.2. Elektronické konfekční dírkový stroje AMF Reece.....	33
8.1.3. Prádlové dírkový stroje AMF Reece.....	40
8.2. Dírkový stroje Brother.....	43
8.2.1. Konfekční dírkový stroje Brother.....	43
8.2.2. Prádlové dírkový stroje Brother.....	46
8.3. Dírkový stroje Juki.....	48
8.3.1. Konfekční dírkový stroje Juki.....	48
8.3.2. Prádlové dírkový stroje Juki.....	51
9. Porovnání dírkových strojů AMF Reece, Brother a Juki.....	60
9.1. Porovnání konfekčních dírkových strojů.....	62
9.1.1. Mechanické konfekční dírkový stroje.....	62
9.1.2. Elektronické konfekční dírkový stroje bez jednotky indexeru.....	65
9.1.3. Elektronické konfekční dírkový stroje s jednotkou indexeru.....	68
9.2. Porovnání prádlových dírkových strojů.....	72
9.2.1. Elektronické prádlové dírkový stroje bez jednotky indexeru.....	72
9.2.2. Elektronické prádlové dírkový stroje s jednotkou indexeru.....	75
10. Trendy a vývoj dírkových strojů.....	76
11. Závěr.....	77
Použitá literatura.....	81

1. Úvod

Dírkovací šicí stroje patří mezi nejsložitější šicí stroje používané v oděvní výrobě. Řadí se do skupiny šicích strojů s automatizačními prvky. Automatizace je náhrada lidské činnosti automaty. Předpokladem pro zavedení automatizace do procesu výroby jsou mechanizace a řídicí technika. Automatizace řídicích a kontrolních činností umožňuje snížit počet pracovníků, zvýšit bezpečnost provozu práce, dále zvýšit produktivitu práce a efektivnost (rychlost) výroby. [18]

U strojů s automatizačními prvky probíhá šicí proces tímto způsobem: obsluha připraví šitý materiál a uvede stroj do chodu, průběh dané operace a následné vypnutí po ukončení šití zajistí stroj sám. Dírkovací stroje jsou vybaveny mnoha funkcemi řízenými automatizačními prvky – typickým příkladem je automatický prosek dírky vysekávacím nožem. [13]

Cílem této diplomové práce je vytvoření přehledu a porovnání dírkovacích strojů a to zejména podle základních technických specifikací dírkovacích strojů, míry jejich automatizace, flexibility a s přihlédnutím k pořizovací ceně dírkovacích strojů.

Diplomová práce se v prvních kapitolách věnuje historii technik šití a vývoji šicích a dírkovacích strojů. Samostatné kapitoly jsou věnovány popisu základního rozdělení knoflíkových dírek a konvenčních dírkovacích strojů. Ve své stěžejní části práce porovnává mechanické a elektronické dírkovací stroje, jejich technické parametry a podává informace o obvykle se vyskytujících automatizačních prvcích strojů a jejich funkcích.

Diplomové práce je zaměřena na konkrétní produkty výrobců dírkovacích strojů, jejich porovnání z hlediska ekonomického a popisu praktického využití různých typů dírkovacích strojů. Jsou popsány automatizační prvky, kterými jsou jednotlivé typy dírkovacích strojů vybaveny a které jsou typické právě jen pro dané konkrétní typy strojů.

Závěr vychází z vytvořeného přehledu a tvoří ho rozvaha, kam by mohl směřovat vývoj dírkovacích strojů.

2. Historie klasických šicích a dírkovacích strojů

Do konce 18. století se šilo ručně. První vyráběné jehly neměly ani ouško k provléknutí nití, ale sloužily pouze k propichování kožešin. Do doby kolem roku 1370 byly jehly vyráběny z kostí či dřeva, později už z ocelových drátů. První zmínky o šicím stroji pocházejí z roku 1755. Tehdy Němec žijící v Anglii Charles Fredrick Weisenthal sestavil šicí stroj, který využíval jehly s ouškem uprostřed a hroty na obou koncích. Stroj vytvářel steh podobný stehovacímu. [19]

Po 35 letech od vzniku prvního šicího stroje přišel s dalším typem stroje Angličan Thomas Saint. Nepoužíval však Weisenthalovu jehlu a stroj byl určen na šití obuvi. Velký zvrat nastal kolem roku 1800, když Němec Baltazar Krems vytvořil stroj s řetízkovým stehem, který původně sloužil na sešívání čepic. Jeho stroj byl vybaven pákou s jehelní tyčí, jehlou s ouškem ve špičce, plynulým podáváním šitého materiálu a dalším zařízením používajících se dodnes. [19], [20], [21]

Elias Howe roku 1845 vyvinul první praktický železný šicí stroj s dvojitým prošívacím stehem. Stroj měl člunek i podavač a šil rychlostí 300 stehů za minutu, což bylo přibližně pětkrát rychleji, než šily švadleny ručně. V následujících letech docházelo ke zdokonalování šicích strojů pro dvojitý steh – a to například díky Američanovi A.B. Wilsonovi a jeho vynálezu rotačního chapače s brýlemi (rok 1852). Podobný stroj zkonstruoval Joseph Madersperger roku 1855. Tento moderní stroj dnešního typu využíval dvě Kremsovy jehly a dvě oddělené nitě a to tak, že vrchní nit procházela jehlou a spodní člunkem. O pár let později Max Gritzner vyvinul chapač bez brýlí (1878) a poté Phillip Diehl chapač s oscilačním (kmitavým) pohybem (1887). [19], [20], [21]

V roce 1874 vyvinul Američan John Reece první automatický konfekční stroj s očkem a s největší cívkou na světě, který se používal v obuvnickém průmyslu. Tento stroj měl ovšem potíže s prošitím kůže. Proto firma Reece roku 1907 vyrobila vysokorychlostní stroj a roku 1915 stroj Rapid na vyšívání dírek na obuvi, límcích, pracovních oděvech a pláštích. Na počátku 20. století firma Reece navrhla první ruční dírkovací stroj pro pánské obleky (viz.obr.1/1) a zdokonalila stroj Rapid. Inovovaný stroj Rapid má novou funkci chapačů a hlavní vačku schopnou měnit styly šití. Později byl zkonstruován stroj S-101 dodávaný v různých variantách pro vyšívání kulatých závorek, dírek na klopky a dekorativních dírek. Stroj umožňoval vysekávání dírek před nebo po šití. Postupně byl vylepšován stroj S-1 určený pro šití rovných dírek. Po 2. světové válce stroj S-1

prochází dalšími úpravami – je rychlejší a začíná se prodávat jako model S-2. V roce 1952 sloučená firma Reece Corporation představuje stroj na šití přesných a pravidelných výpustkových dírek. [22]



Obr.1/1 – první ruční dírkovací stroj firmy Reece navržený roku 1908 [22]

3. Rozdělení knoflíkových dírek

Vzhled dírky ovlivňuje několik parametrů a to především: počet nití, jemnost nití, hustota stehu a hloubka zápichu. Při výběru hodnot vyjmenovaných parametrů musí být brán zřetel na použitý druh materiálu, na který se dírka vyšívá. Problematika výběru výše uvedených parametrů je však sama o sobě natolik rozsáhlá, že její detailnější pojednání by překročilo námět a rozsah této jedné diplomové práce.

Knoflíkové dírky se dělí dle různých aspektů – podle účelu, způsobu hotovení a tvarů dírek. [23]

3.1. Dělení dírek podle účelu

Podle tohoto hlediska se dírky dělí zásadně na dírky prádlové a konfekční (viz.tab. 3/1 a 3/2). [13] Prádlové dírky jsou určeny pro ložní prádlo, pyžama, sportovní oděvy, pracovní oděvy a pánské košile. Konfekční dírky se dále dělí na dírky pro lehkou konfekci a těžkou konfekci. Za lehkou konfekci se považují sukně, kalhoty, šaty a halenky. Těžkou konfekcí se rozumí pláště, kabáty a saka. [23]

3.2. Dělení dírek podle způsobu hotovení

Dalším hlediskem pro rozdělení dírek je způsob jejich hotovení, kdy se rozlišují dírky ručně vyšité, strojem šité a strojem vyšité.

Dírky strojem vyšité mohou být na koncích zpevněny jednou nebo dvěma uzávkami, popřípadě mohou být bez uzávěrky. Místo uzávěrky lze na jednom nebo obou koncích zaobleně vyšít kolínko, nebo na jednom konci vyšít očko pro krček knoflíku (viz.tabulka 3/1). Kulatý otvor je proseknut nebo vystřižen zvlášť. [13]

Dírky je možné na stroji nejenom vyšívát, ale také šít – například lze vytvořit výpustky z vrchového oděvního materiálu, nebo se kraje dírky mohou olemovat, popřípadě lze dírku zhotovit vynecháním několika stehů při zhotovování hřbetového švu. [23]

V následujícím přehledu a tabulkách (viz.tab. 3/1 a tab. 3/2) je provedeno rozdělení dírek podle způsobu hotovení a jejich schematické znázornění.

1) Dírky ručně vyšité

a) dvojuzávěrkové

b) jednouzávěrkové - kolínková
- očková

2) Dírky strojem šité

a) výpustková

b) švová

c) lemovací

3) Dírky strojem vyšité

a) prádlová - jednouzávěrková
- dvojuzávěrková

b) konfekční - bez uzávěrky *- kolínková*
- očková
- kulatá


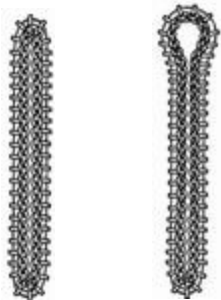

- místo uzávěrky kolínko *- kolínková*
- očková

- jednouzávěrková *- klínová uzávěrka* *- kolínková*
- očková

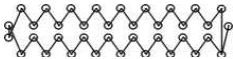

- rovná uzávěrka *- kolínková*
- očková

- dvojuzávěrková *- rovné uzávěrky*

[13]

Konfekční dírky	
Bez uzávěrky	
Uzávěrka nahrazená kolínkem	
Jednouzávěrkové	

Tab. 3/1- typy konfekčních dírek [24]

Prádlové dírky	
Jednouzávěrková	
Dvojuzávěrková	

Tab. 3/2 -typy prádlových dírek [25]

4. Základní rozdělení konvenčních dírkovacích strojů

Dírky se zhotovují tzv. konvenčním, příp. nekonvenčním způsobem. Hlediskem pro rozlišení strojů určených pro konvenční způsob hotovení dírek je **tzv. třída stehů**, kterou stroj díрку vyšívá. Používá se jednonitný i dvounitný řetízkový steh a dvounitný vázaný steh [13].

V současné době se konvenční dírkovací stroje dělí na mechanické a elektronické.

Dírky se zhotovují na dvojitém nebo trojitém materiálu. [23] Stroje pro obšívání dírek se dělí podle tříd na prádlové dírkovací stroje s jednonitným řetízkovým stehem třídy 100, prádlové dírkovací stroje s dvounitným vázaným stehem třídy 300 a konfekční dírkovací stroje s dvounitným řetízkovým stehem třídy 400 [13]. Způsob použití jednotlivých tříd stehu vyšívaných dírek je uvedeno v následující tabulce (viz.tab.4/1).

Třída stehu vyšívané dírky	Použití
třída 100	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ozdobné dírky na rukávech a klopách ➤ funkční dírky na pracovních oděvech
třída 300	<ul style="list-style-type: none"> ➤ košile
třída 400	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kalhoty ➤ sukně ➤ saka ➤ pláště

Tab. 4/1 - Třídy stehů dírkovacích strojů a jejich praktické použití na oděvech [23]

5. Pohony a ovládání dírkovacích strojů

Mezi nejpoužívanější pohony dírkovacích strojů patří elektrické pohony a to především díky snadné dostupnosti elektrické energie. Velice často se využívají i pneumatické pohony – především se zapojují do automatických pracovních cyklů (automatický odstřih nití, prosekávání dírek, upínání nití atd.). [2] Používání pneumatických pohonů však vyžaduje instalaci pneumatických systémů do výroby, protože narozdíl od elektrického vedení není každá výrobní pneumatikou systémem vybavena. [14]

Proto se v současné době někteří výrobci snaží o to, aby k chodu jejich dírkovacích strojů stačila pouze elektrická energie.

Dírkovací stroje mohou být ovládány:

- nožním pedálem nebo pákou
- ručním tlačítkem nebo pákou

a dále:

- v sedě
- ve stoje

Většina dírkovacích strojů je konstruována tak, aby u nich pracovník seděl. To je výhodnější z hlediska možností obsluhy, protože pracovník může stroj ovládat nejenom rukama, ale i nohama pomocí nožního šlapadla nebo kolenní páky. Proto je většina strojů vybavena nožním ovládáním, aby měl pracovník volné ruce pro manipulaci s šitým materiálem.

5.1. Elektrické pohony používané u dírkovacích strojů

Dírkovací stroje používají následující druhy elektromotorů:

- stejnosměrné (DC motory)
- střídavé (AC motory)
 - asynchronní (indukční)
 - krokové
 - kombinace

Volba elektromotoru závisí na několika parametrech, jako například hmotnost na jednotku výkonu, spotřebovaný prostor, rozběhový moment nebo elektrický zdroj, který je k dispozici (třífázová nebo jednofázová síť). [15] Často se při konstrukci jednoho dírkovacího stroje používá několik motorů, popřípadě jejich kombinací. Jeden hlavní motor plní funkci přímého pohonu a ostatní motory se používají jako pohon různých pracovních cyklů. Příkladem může být prádlový dírkovací stroj Juki LBH-1790. [11]

Motory použité při konstrukci stroje Juki LBH-1790:

- AC servomotor
 - přímý pohon
- Krokový
 - podávání materiálu
 - ořez spodní nitě
 - ořez vrchní nitě
 - navíjení nitě
 - vedení nitě

[11]

5.2. Pneumatické řízení automatického proseku dírky

Automatický prosek dírky je automatický pracovní cyklus typický pouze pro dírkovací stroje. Potřebný přímočarý pohyb bývá vyvozen obvykle dvojčinnými pístovými pohony. [16] Pneumatické řízení proseku dírky je znázorněno na obrázku 5/1. Tento pneumatický obvod je tvořen následujícími prvky:

Kompresor je zdrojem tlaku.

Regulátor tlaku reguluje tlak a sílu pneumatických prvků v obvodu.

Odlučovač kondenzátu odlučuje nečistoty a vodu, které se vyskytují v rozvodu.

Manometr znázorňuje velikost tlaku v obvodu.

Tlakový spínač dává signál řídicí jednotce ve stroji, že je nízký tlak vzduchu a zabrání spuštění stroje a jeho případnému poškození.

Rozvaděč 5/2

Z důvodu rychlosti se používají rozvaděče s velkým průtokem vzduchu, přibližně od 700-1500 l/min. Rozvaděče bývají opatřeny tlumiči hluku.

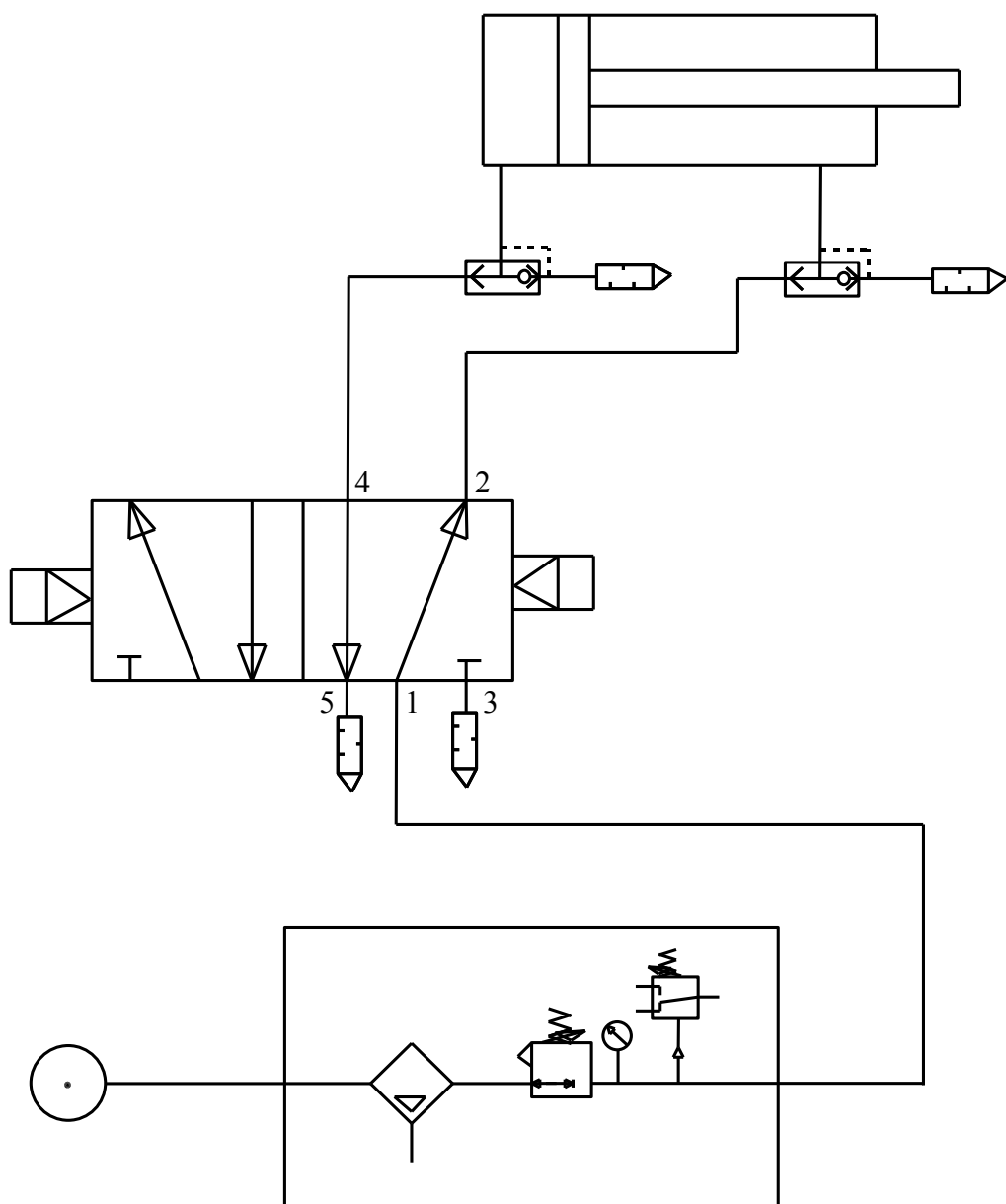
Dvojčinný válec

K dvoučinnému válci je upevněn prosekávací nůž. Dvoučinné válce se používají z důvodu spolehlivosti a rychlosti. Průměry válců se pohybují mezi 50 - 63 mm.

Škrticí nebo rychloodvzdušňovací ventily

Používají se pro regulaci rychlosti a rázů válce. Rychloodvzdušňovací ventily mohou být opatřeny škrcením a tlumičem hluku.

Snímač polohy je zařízení, které dává signál elektromagnetickému rozvaděči ke změně chodu pneumatického válce.



Obr.5/1 – schéma pneumatického řízení proseku knoflíkové dírky

6. Porovnání výhod a nevýhod elektronických a mechanických dírkovacích strojů

V této kapitole se práce zabývá porovnáním výhod a nevýhod elektronického a mechanického pohonu dírkovacích strojů z pohledu uživatelských vlastností strojů.

Vlastnosti elektronických a mechanických dírkovacích strojů lze shrnout následovně:

Elektronické

- lepší ovladatelnost
- větší efektivnost
- rychleji zastarávají
- dražší údržba stroje

Mechanické

- delší životnost
- levnější náhradní díly
- časové ztráty při přestavbě
- nutnost servisního
technika pro přestavbu

Elektronické dírkovací stroje jsou pro zákazníka *lépe ovládatelné*. Většina elektronických strojů pro obšívání dírek je vybavena displejem, kde si obsluha snadno nastaví parametry vyšívané dírky – jako tvar dírky, její délku, počet stehů v očku, rychlost šití, způsob proseku atd. [5]. Stroj pak automaticky nastaví své jednotlivé mechanismy tak, aby vyšil požadovanou díрку. Oproti tomu u **mechanických** dírkovacích strojů je nutná *mechanická přestavba stroje při změnách parametrů dírky*. Například u některých mechanických strojů je nutná výměna vačky nebo nože pro průsek při změně délky dírky [1]. Tuto přestavbu provádí technik a může trvat řádově 20 minut. Dochází tak k časové ztrátě, která se jeví jako *neekonomická*.

Mechanické dírkovací stroje mají však oproti elektronickým *dlouhou životnost* a mohou zákazníkům sloužit až několik desítek let právě díky jejich „jednoduchým“ mechanismům, které se s dobou nemění. **Elektronické** stroje používající moderní technologie rychleji *zastarávají*. Oblast elektroniky se vyvíjí velice rychle a to, co je špičkou technologie dnes, nebude za deset let dostačovat. To je výhodou pro výrobce, kterým se tak zvýší produktivita, protože si lidé budou kupovat stále nové, dokonalejší a modernější stroje. Pro zákazníky to však znamená vyšší pořizovací náklady a častější výdaje.

7. Automatické prvky dírkovacích strojů

Dírkovací stroje jsou vybaveny mnoha automatizačními prvky. Všechny automatizační prvky urychlují výrobu a usnadňují manipulaci s výrobky. Stroje jednotlivých výrobců se liší výbavou i principem funkce automatizačních prvků. Přesto některé automatizační systémy má většina strojů podobné a to:

- automatický prosek dírky
- odstřih vrchní nitě
- cyklování
- indexer
- volba vyšívání dírky u elektronických dírkovacích strojů

[3], [7], [12]

Tyto automatizační mechanizmy, které se u dírkovacích strojů často vyskytují, jsou popsány v následujících podkapitolách. Jednotlivé odlišnosti a přídatná zařízení typické pro dané modely jednotlivých výrobců jsou uvedeny v kapitole 8.

Většina automatických operací jako upínání materiálu, zachycení konců nití kleštinami a prosekávání dírky, je řízena pneumaticky.

7.1. Automatické proseknutí dírky

Prosekávací nůž bývá řízen buď **pneumaticky** nebo **krokovým motorem**. [1], [11] Výhodou ovládání krokovým motorem je možnost regulování síly proseku při dosažení kvality proseku. Touto regulací se šetří nůž a celé sekací ústrojí. U pneumatických proseků může být síla proseku u lehkých materiálů zbytečně vysoká (a tím se opotřebovává sekací nůž) nebo naopak, u těžkých nebo speciálních materiálů, nedostatečná [12]

U většiny dírkovacích strojů lze nastavit proseknutí:

- před vyšitím dírky - používá se u dírek s velkým očkem
- po vyšití dírky - používá se u dírek s malým očkem
- bez proseknutí - používá se u ozdobných dírek

[1]

Způsob automatického prosekávání dírky je u **mechanických** a **elektronických** dírkovacích strojů **rozdílný** (viz.tab.7/1).

	mechanické	elektronické
změna délky proseku:	➤ mechanickou přestavbou	➤ elektronicky na displeji
poloha vysekávacího nože:	➤ rovnoběžně s materiálem	➤ rovnoběžně s materiálem ➤ šikmo vůči materiálu

Tab. 7/1 – rozdíl v proseku dírky mezi mechanickým a elektronickým dírkovacím strojem
[2], [5]

➤ **Změna délky proseku**

U starších mechanických dírkovacích strojů je nutné při změně délky vysekávání vyměnit **vačku**, nebo **sekací nůž** a **podložku**. Dnes se kvůli úspoře času snaží výrobci otázku proseku dírky vyřešit tak, aby při změně délky dírky nebylo nutné měnit zařízení pro sekání. Proto se u moderních elektronických dírkovacích strojů délka proseknutí nastavuje pomocí elektronického displeje a obsluha nemusí při odlišných délkách měnit vysekávací nůž a podložku. Princip proseku se pak bude lišit podle toho, jestli je použit rovnoběžný nebo nakloněný nůž (viz. Poloha vysekávacího nože).

Nůž se mění pouze v případech, pokud se požaduje změna tvaru dírky – například odlišný tvar nože je použit pro kulatou díрку nebo pro díрку s očkem. [2]



Obr. 7/1 – rovný vysekávací nůž
[3]



Obr. 7/2 – vysekávací nůž s očkem
[3]

➤ Poloha vysekávacího nože

Nůž může být nastaven rovnoběžně s vyšíváním materiálem nebo může být nakloněn pod určitým úhlem.

a) rovnoběžný nůž

Rovnoběžné nože používají mechanické i elektronické dírkovací stroje. Nůž je podložen *sekací podložkou* a právě jenom *v místě podložení* dochází k proseku materiálu. Sekací podložka podkládá nůž automaticky (u elektronických dírkovacích strojů) nebo musí být vyměněna servisním technikem (u mechanických dírkovacích strojů) [2]

b) nakloněný nůž

Nakloněné nože se využívají u elektronických dírkovacích strojů.

Obsluha nastaví na elektronickém displeji délku proseknutí a vysekávací systém *automaticky dopočítá, kolik seknutí má provést*. Nože jsou nabízeny v různých velikostech, ale nůž nemusí být měněn při každé změně délky. Výhodou užití nakloněného nože je, že nože mají vždy rozmezí, ve kterém jsou schopny vysekávat. Kritériem při výběru nože je tedy úvaha, v jakém rozmezí se dírký budou vyšívát (například v délce od 14 do 22 mm). [5] Používání systému automatického opakovaného proseknutí vede k *úspoře času*, protože není nutná mechanická přestavba při změně délky dírký. Vyplatí se ho použít tam, kde se často mění délky dírek - například do dílen s menší produkcí výrobků. [11]

7.2. Automatický odstřih niti

Podle výbavy mají stroje automatický odstřih pouze horní niti nebo i spodní, popřípadě výztužné niti. Odstřih niti může být řízen pneumaticky nebo elektricky krokovým motorem. Odstřih může být proveden dvěma způsoby (viz.obr. 7/3):

- odstřih s krátkým koncem
- odstřih s dlouhým koncem nití

Odstřih s dlouhým koncem se používá většinou u dírek, kde se zvlášť vyšívá příčná závorka a dlouhé nitě pak musí být začištěny ručně nůžkami. U krátkého odstřihu odpadá ruční začišťování a tím se zefektivňuje výroba.

[5]



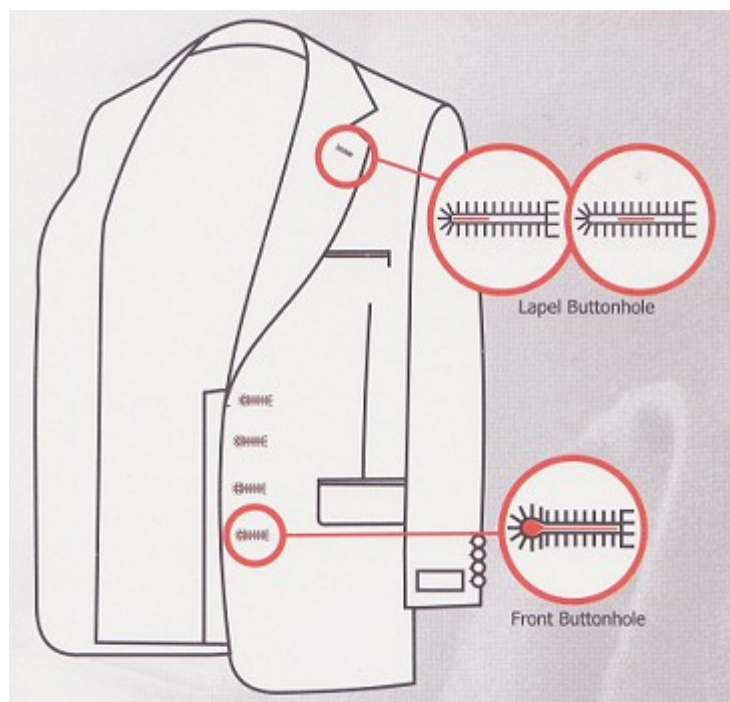
Obr. 7/3 – odstřih niti s dlouhým koncem (vlevo) a s krátkým koncem (vpravo) [2]

7.3. Cyklování

Cyklovač umožňuje vyšít volitelný počet dírek stejného typu a **v návaznosti** vyšít volitelný počet dírek jiného typu. [7] Možnost cyklování se řadí mezi časté automatické prvky.

Cyklování se využívá především pro vyšívání dírek na sakách. Cyklovač se nastaví například na vyšít čtyř dírek s očkem a jedné bez očka (viz.obr.7/4). [2] Obsluha nejdřív čtyřikrát přiloží přední díl saka vždy v místě, kde má být vyšita díрка s očkem a jednou přiloží klop saka tam, kde má být vyšita díрка bez očka. Stroj tedy vyšije čtyři stejné dírky na přední stranu saka a jednu odlišnou díрку na klop saka, **bez nutnosti změny nastavení jiného typu dírky**. Program je pevně nastaven a cykly se stále opakují [5].

Výrobci se liší v počtech programů, které lze využít jednom cyklu.



Obr. 7/4 -příklad využití cyklování u saka [2]

7.4. Indexer

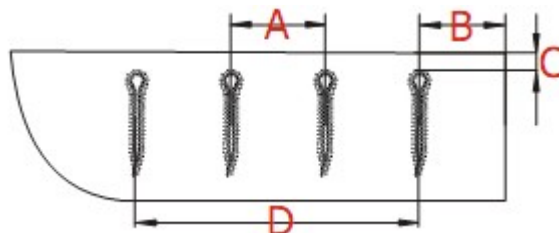
Jednotka indexeru zajišťuje automatické vyšívání po sobě následujících dírek v daném rozestupu a délce, které určí obsluha na dotykovém displeji. [2] Indexer se nejčastěji používá na rukávech sak (viz.obr. 7/6), předních dílů košil a poklopcích u džín (viz.obr.7/5). [2] [12]

Důležité technické specifikace indexeru jsou: (viz.obr. 7/5)

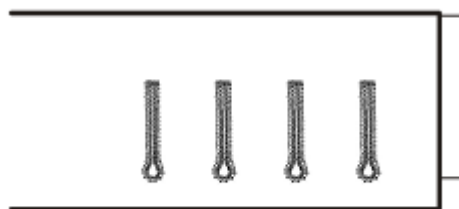
- vzdálenost mezi dírkami (A)
- horizontální vzdálenost první dírký od okraje tkaniny (B)
- vertikální vzdálenost první dírký od okraje tkaniny (C)
- maximální rozteč mezi první a poslední dírkou (D)

[2]

Stroje a modely s indexery jednotlivých výrobců se od sebe liší hodnotami výše uvedených specifikací.



Obr. 7/5 - parametry nastavení indexeru [2]



Obr. 7/6 - příklad použití indexeru u rukávu saka [2]

7.5. Elektronická volba vyšívání dírk

U elektronických dírkovacích strojů se parametry dírk nastavují na ovládacím panelu (displeji). Pomocí displeje může obsluha například zvolit:

- tvar dírk
- uzávěrku
- délku dírk
- rychlost šití
- hustotu stehů
- proseknutí

[6], [10]

U většiny elektronických dírkovacích strojů lze tvary jednotlivých dírek uložit pod určitý **program**. Dírky bývají do programu uloženy servisem. Obsluha pak pouze zvolí požadovaný program a stroj danou díрку **automaticky vyšije**. Ovládání může být usnadněno grafickým znázorněním volených parametrů na displeji. [5]

Displeje lze většinou připojit k počítači a použít programy uložené na CD nebo paměťových kartách („smart“ kartách), které je možné zakoupit u výrobce. [5], [10]

8. Výrobci dírkovacích strojů a jejich produkty

Na trhu existuje mnoho výrobců, kteří nabízejí stroje pro obšívání dírek. Ale rozsah této diplomové práce neumožňuje zabývat se veškerými výrobci a jejich produkty. Proto se následující dvě kapitoly věnují pouze některým renomovaným firmám, které mají tradici a jejich dírkovací stroje patří již několik let mezi nejprodávanější u nás. Konkrétně se jedná o tyto tři vybrané výrobce:

- **AMF Reece CR, s.r.o.**
- **Šicí technika Brother s.r.o.**
- **JUTECH, spol. s.r.o. (s produkcí strojů Juki)**

Kromě uvedených výrobců působí či působily na trhu v České republice i jiní renomovaní výrobci dírkovacích strojů. Příkladem ústupu z trhu České republiky jsou stroje značky Minerva, které patřily v minulých letech mezi nejprodávanější dírkovací stroje v ČR. V roce 1999 *firma* Minerva změnila značku na **Dürkopp Adler**. Důvodem poklesu prodeje dírkovacích strojů značky Dürkopp Adler v ČR je mimo jiné zřejmě i změna vlastníka (firmu vlastní již několik let čínský majitel) a orientace firmy na jiné trhy. V současné době je prodej dírkovacích strojů této firmy v České Republice **velmi nízký**, Dürkopp Adler prodává své výrobky především ve Východní Evropě (v zemích bývalého Sovětského svazu), v Asii (především v Indii) a v Africe. [17]

V přehledu jsou u jednotlivých strojů uvedeny **hlavní automatizační prvky**, **technické specifikace** a **ceny** strojů.

8.1. Dírkovací stroje AMF Reece

AMF Reece vyrábí několik typů konfekčních i prádlových dírkovacích strojů:

- **konfekční** - mechanické: *S-100, S-101, S-104, S-105*
- elektronické: *S-311, S-311 Indexer*
- **prádlové** - elektronické : *S-4000, S-4000 ISBH*

Jako jediný z uvedených tří výrobců vyrábí AMF Reece **mechanické** konfekční dírkovací stroje. Prádlové dírkovací stroje vyrábí již pouze **elektronické**. Všechny typy strojů je možné zakoupit v několika modelech. Jednotlivé modely se od sebe liší především výbavou příslušenství a tvarem a délkou vyšíváných dírek. [1]

8.1.1. Mechanické konfekční dírkovací stroje AMF Reece

Jak již bylo uvedeno, AMF Reece vyrábí řadu mechanických konfekčních dírkovacích strojů (typy S-100, S-101, S-104 a S-105). [1] S nástupem elektronických dírkovacích strojů zájem o některé z těchto typů mechanických strojů opadá. V současné době mezi nejprodávanější typy strojů patří S-100 a S-101, a z tohoto důvodu se následující podkapitola zabývá právě těmito stroji.

Hlavní rozdíly mezi S-100 a S-101 jsou v:

- maximální rychlosti šití
- rozsahu délky dírky
- hustotě stehů
- délce stehů
- velikosti oka
- způsobu proseku rozdílných délek dírek

[1]

Oba typy strojů se vyrábí v několika modelech, které se od sebe liší především výbavou příslušenství a tvarem vyšíváných dírek (*viz. kapitola 9 - tab.9/2 a tab.9/4*). [1]

AMF Reece S-100



Obr. 8/1 – mechanický dírkovací stroj AMF Reece S -100 [1]

Automatické prvky stroje S-100:

- automatický prosek dírky
- automatický odstřih horní nitě

[1]

Automatický prosek dírky

Pro proseknutí jednotlivých délek dírek je nutné vyměnit vačku a podložku. Sada vaček se prodává jako volitelné příslušenství. [1]

Další příslušenství stroje S-100:

- *poloautomatický systém mazání* knotovým systémem

Knoty přivádějí mazivo k dílům stroje, obsluha tak pouze kontroluje ukazatel hladiny oleje, který hlásí nízkou hladinu oleje. [1]

Technické specifikace S -100	
Maximální rychlost šití	1 750 stehů/min
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový 401
Délka dírky	10,0 – 32 mm
Hustota stehu	6 – 16 stehů/cm
Délka stehu	2,0 – 2,6 mm; 2,7 – 3,3 mm; 3,4 – 4,0 mm
Velikost očka	bez očka; 3,0 x 5,0; 3,0 x 4,0 RDE modely průměr 2,0 – 4,0 mm; 4,0 – 7,0 mm
Automatický prosek dírky	před i po vyšití dírky, bez proseku
Závorka	základní podélná, s otevřeným koncem, příčná, kruhová
Automatický odstřih nití	pouze vrchní nit
Typ pohonu	elektrický
Cena:	170 000,- Kč

Tab. 8/1 – technické specifikace S -100, čerpáno z [1]

AMF Reece S-101



Obr. 8/2 – mechanický dírkovací stroj AMF Reece S -101 [1]

Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírky
- automatický odstřih horní nitě

[1]

Automatický prosek dírky

Při změně délky proseku nůž zůstává stejný, mění se pouze sekací podložka (díрка se prosekne pouze v místě podložení nože sekací podložkou)

Pokud je požadováno změnit nejenom délku dírky ale i typ dírky, mění se i sekací nůž. Podle vyšívané dírky se používá nůž s očkem (s malým nebo velkým) nebo bez oka.

[1]

Technické specifikace S - 101	
Maximální rychlost šití	1 600 stehů/min
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový 401
Délka dírky	13,0 – 32,0 mm
Hustota stehu	3 – 16 s/cm
Délka stehu	2 ,0 - 4,0 mm
Velikost očka	bez očka; 2,7 x 4,3
Automatický prosek dírky	před i po vyšití dírky, bez proseknutí
Závorka	základní podélná, s otevřeným koncem
Automatický odstřih nití	model AF: pouze vrchní nit
Pohon	elektrický
Cena:	230 000,- Kč

Tab. 8/2 – technické specifikace S – 101, čerpáno z [1]

8.1.2. Elektronické konfekční dírkovací stroje AMF Reece

AMF Reece vyrábí dva typy elektronických konfekčních dírkovacích strojů a to S-311 a S-311 Indexer.

Hlavní rozdíl mezi S-311 a S-311 Indexer je:

- typ S-311 Indexer má ve výbavě navíc jednotku indexeru

[2]

Jednotlivé modely, jejich použití, vyšívané tvary a délky dírek jsou uvedeny v *kapitole 9 (viz.tab.9/5, tab.9/6, tab.9/9 a 9/10).*

S-311



Obr. 8/3 – AMF Reece S-311 [2]

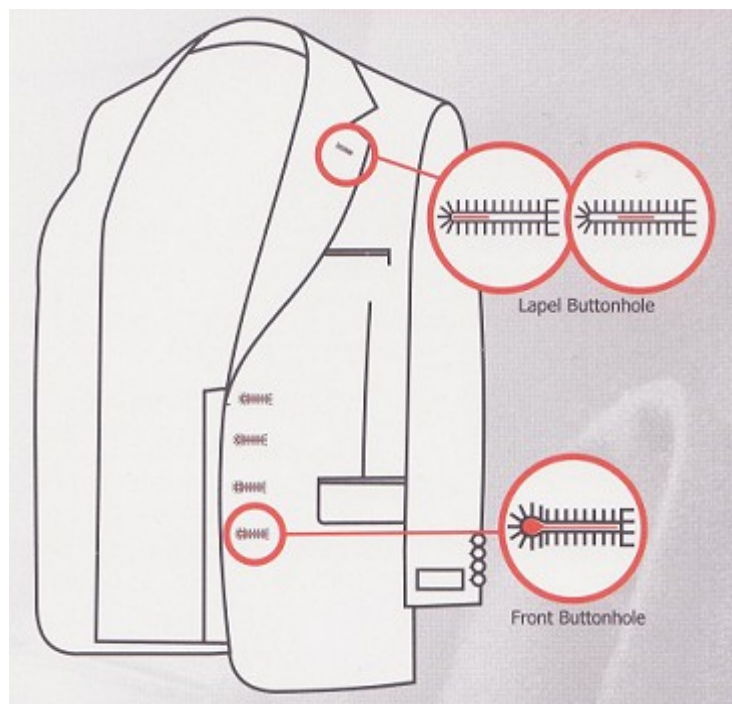
Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírky
- automatický odstřih horní nitě
- cyklování
- ACL systém (systém částečného nebo úplného proseku dírky)
- kleštiny pro držení horní nitě
- optický senzor klopky

[2]

ACL systém

Optický senzor klopky může být doplněn ACL systémem, který umožňuje částečné nebo úplné proseknutí dírek na klopách saka. Obsluha stroje nastavuje na kontrolním panelu délku vyseknuté dírky a sekací pozici. [2]



***Obr. 8/4** - příklad použití částečného nebo úplného proseku dírek na klopě saka [2]*

Kleštiny pro držení horní nitě

Drží nit na začátku cyklu šití, aby byl první steh dostatečně pevný (viz.obr. 8/5). Tohoto příslušenství se využívá především u silnějších materiálů. [2]



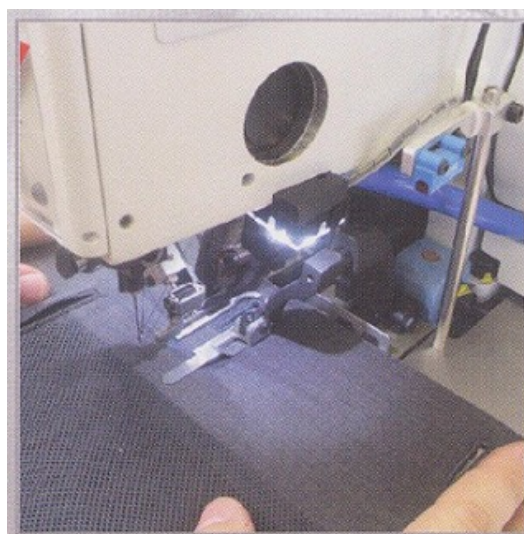
***Obr. 8/5** - kleštiny k držení horní nitě [2]*

Optický senzor klop

Optický senzor klop patří mezi nadstandardní příslušenství stroje S-311. Je speciálně konstruován pro šití knoflíkových dírek na předních krajích a klop u sak. Stroj lze naprogramovat k vyšití určitého počtu dírek daného typu na předním dílu saka a po jejich vyšití automaticky přepne na druhý typ díry, který se vyšije na klop. Při vyšívání dírek na předním dílu saka senzor zakrývá klop (viz.obr. 8/7), po vyšití poslední díry na předním kraji (viz.obr.8/6), je senzor odkryt a tím se aktivuje pokyn k vyšití jiného typu díry.



***Obr. 8/6 - vyšívání dírky na klop
(senzor klop je odkrytý) [2]***



***Obr.8/7 - vyšívání dírky na předním kraji
(senzor klop je stíněn) [2]***

Technické specifikace S – 311	
Maximální rychlost šití	1000 - 2000 stehů/min
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový 401
Délka dírky	nastavitelná v krocích po 1 mm AF model: 10,0 – 50,0 mm; 2,0 – 7,0 mm LTT model: 10,0 – 36,0 mm CT model: 16,0 – 32,0 mm RDE model: 2,0 – 7,0 mm (průměr)
Výška stehu	0,5 – 2,0 mm (nastavitelná v krocích po 0,1 mm)
Délka stehu	2,1 ± 0,3 mm (elektronicky volitelná) 2,7 ± 0,3 mm (elektronicky volitelná)
Velikost očka	Bez očka; 2,2 x 3,0; 2,8 x 4,2; 3,0 x 4,6; 3,2 x 5,0; 3,4 x 4,2
Délka základní podélné závorky	3,0 – 20,0 mm
Délka příčné závorky	4,0 – 8,0 mm
Automatický prosek dírky	před i po vyšití dírky, bez proseknutí
Závorka	základní podélná, s otevřeným koncem, příčná, kruhová
Automatický odstřih nití	model AF, RDE: pouze vrchní nit CT: všechny nitě LTT: všechny nitě
Pohon	elektrický / pneumatický
Cena:	270 000,- až 320 000,- Kč (podle výbavy)

Tab. 8/3 – technické specifikace S – 311 [2]

S-311 Indexer



Obr. 8/8 – AMF Reece S-311 Indexer [2]

Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírky
- automatický odstřih horní nitě
- indexer

[2]

Indexer

Indexer tohoto typu stroje může být používán na vyšívání vícero knoflíkových dírek na rukávy sak nebo předních dílů džínů a kalhot. Parametry indexeru jsou uvedeny v technických specifikacích níže (viz.tab.8/4).

S-311 Indexer se vyrábí v několika modelech lišících se od sebe použitím a délkou dírek (viz. kapitola 9 – tab.9/9 a 9/10).

Technické specifikace S – 311 Indexer	
Maximální rychlost šití	1000 - 2000 stehů/min
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový 401
Počet dírek	1 - 8
Vzdálenost mezi dírkami	8 – 160 mm
Vzdálenost od okraje tkaniny (horizontálně)	31,0 mm
Vzdálenost od okraje tkaniny (vertikálně)	9,0 – 19,0 mm
Max.horizontální rozteč mezi první a poslední dírkou	160,0 mm
Délka dírký	krajové podsádky na džínách: 10,0 – 50,0 mm rukáv u saka: 16,0 – 20,0 mm
Výška stehu	0,5 až 2,0 mm nastavitelná v krocích po 0,1 mm
Délka stehu	2,1 ± 0,3 mm (elektronicky volitelná) 2,7 ± 0,3 mm (elektronicky volitelná)
Velikost očka	bez očka; 2,2 x 3,0; 2,8 x 4,2; 3,0 x 4,6; 3,2 x 5,0; 3,4 x 4,2
Délka základní podélné závorky	3,0 - 20 mm
Délka příčné závorky	4,0 až 8,0 mm
Automatický prosek dírký	před/po vyšití dírký, bez proseku
Automatický odstřih nití	model AF: pouze vrchní nit model CT: všechny nitě
Pohon	elektrický/ pneumatický
Cena:	350 000,- Kč

Tab. 8/4 – technické specifikace S – 311 Indexer [2]

8.1.3. Prádlové dírkovací stroje AMF Reece

Výrobce AMF Reece vyrábí prádlové dírkovací stroje pouze *elektronické* s řetízkovým stehem. Jedná se o typy S-4000 a S-4000 ISBH.[3], [4]

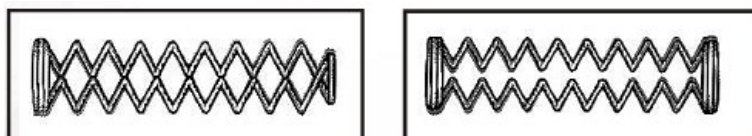
Hlavní rozdíl mezi S-4000 a S-4000 ISBH:

- typ S-4000 vyšívá **funkční dírky** [3]
- typ S-4000 ISBH je určen pro vyšívání **ozdobných dírek**
- typ S-4000 ISBH má navíc v příslušenství jednotku indexeru

[18]

Rozdíl mezi funkční a ozdobnou dírkou

Funkční dírka je opatřena příčnými závorkami po obou stranách, oproti tomu ozdobná dírka má příčnou uzávěrku jen na jedné straně (viz.obr. 8/9) a tato uzávěrka je ve výsledném provedení překryta knoflíkem (viz.obr. 8/10). [4]

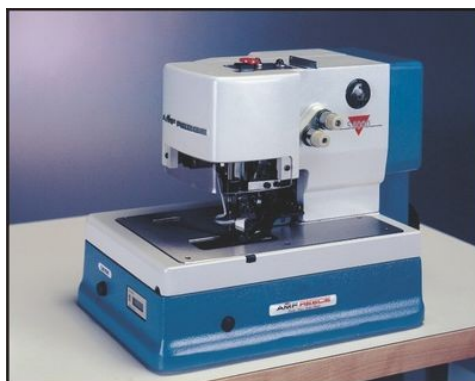


Obr. 8/9- rozdíl mezi ozdobnou dírkou (vlevo) a funkční dírkou (vpravo) [4]



Obr. 8/10 - využití ozdobné dírky na rukávu saka [4]

S-4000



Obr. 8/11 – AMF Reece S-4000 [4]

Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírky
- automatický odstřih horní nitě
- poloautomatický systém mazání

[4]

Modely typu stroje S-4000: BH, TKF, LS a CAED

Z výše uvedených modelů se k vyšívání knoflíkových prádlových dírek používá pouze model BH. Ostatní zmíněné modely se používají například k našívání poutek na oděvy, k sešívání a zapravování spodního prádla, k pevnému spojování popruhů řetízkovým stehem atd. [4]

Technické specifikace S – 4000 BH	
Rychlost šití	1 500 – 3 800
Používaný druh stehu	jednonitný řetízkový 101
Hustota stehů	3 – 14 stehů/cm
Velikost dírky	6,3 – 35,0 mm
Délka stehu	1,7 – 2,3 mm
Pohon	elektrický/pneumatický
Cena	174 000,- Kč

Tab. 8/5 – technické specifikace S – 4000 BH [4]

S-4000 ISBH



Obr. 8/12– AMF Reece S-4000 ISBH [4]

S-4000 ISBH vytváří pouze imitaci dírky a nejčastěji se používá k vyšívání dírek na rukávech u sak. Tyto dírky plní pouze estetickou funkci.[4]

Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírky
- automatický odstřih horní nitě
- poloautomatický systém mazání
- indexer

[4]

Indexer

Indexer je ovládaný pomocí kontrolního panelu. Kontrolní panel je možné k dodání ve dvou verzích – jako *jednoduchý kontrolní panel* nebo *dotykový displej* používající symboly a grafiku ke snadnějšímu ovládání. Na kontrolním panelu nastavuje obsluha počet vyšívaných dírek a odstup mezi každou dírkou

Indexer u tohoto typu stroje lze naprogramovat tak, že chod materiálu může být zleva doprava, zprava doleva nebo střídavě.

Zajímavostí tohoto indexeru je, že umožňuje vyšívat *nakloněné dírky*. Indexer posune materiál, nahne ho do požadované polohy a vyšije dírky. [4]

Technické specifikace S – 4000 ISBH		
	ISBH Indexer	ISBH
Rychlost šití	1 500 – 3 800 stehů/min	
Používaný druh stehu	jednonitný řetízkový 101	
Hustota stehů	3 -14 stehů/cm	
Délka stehu	1,7 – 2,3 mm	
Typ dírky	imitace rukávové dírky	
Počet dírek	1 - 16	závisí na operátorovi
Vzdálenost mezi dírkami	4 – 63 mm	závisí na operátorovi
Horizontální vzdálenost od okraje látky	15,8 – 25 mm	15,8 – 25,0 mm
Vertikální vzdálenost od okraje látky	67,0 mm	závisí na operátorovi
Max. vzdálenost první a poslední dírky	63,0 mm	závisí na operátorovi
Ořez nití	pneumatický	pneumatický
pohon	elektrický/pneumatický	elektrický/pneumatický
Cena	365 000,- Kč	205 000,- Kč

Tab. 8/6 – technické specifikace S – 4000 ISBH [4]

8.2. Dírkovací stroje Brother

Společnost Brother vyrábí pouze elektronické dírkovací stroje – a to prádlové i konfekční:

- **konfekční** - elektronické: *R-9820*
- **prádlové:** - elektronické: *HE-800A*

8.2.1. Konfekční dírkovací stroje Brother

Brother v současnosti vyrábí a prodává dva modely konfekčních dírkovacích strojů R 9820-01 a R0820-02. Modely jsou téměř totožné.[5]

RH-9820



Obr. 8/13 – Brother RH-9820 [5]

Hlavní rozdíly mezi R-9820-01 a R9820-02 jsou v:

- model 02 je určen výhradně pro vyšívání knoflíkových dírek na džínových oděvech
- model 02 je možné dovybavit indexerem
- rozdíl v možnosti vyšívání různých délek dírek [5]

Rozdíl v možnosti vyšívání různých délek dírek

U typu 01 lze zvolit *libovolnou délku* rovné dírky v rozsahu 5 – 50 mm a dírky s očkem v rozsahu 8 – 50 mm. Délka dírky se nastavuje na displeji. Oproti tomu u typu 02 se zákazník musí rozhodnout předem, jak dlouhé dírky chce vyšívat a podle toho si koupit *daný model stroje* (viz.tab. 8/7). [5]

Model R-9820-02	Délka dírky
L1422	14 – 22 mm
L1826	18 – 26 mm
L2230	22 – 30 mm
L2634	26 – 34 mm
L3442	34 – 42 mm

Tab. 8/7 – délky vyšívaných dírek a příslušné modely R-9820-02 [5]

Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírky
- automatický odstřih horní nitě
- kleštiny pro držení horní nitě
- indexer (u modelu 02)
- automatická kontrola přetrhu nitě

[5]

Indexer

Zatímco například u výrobce AMF Reece je indexer nedílnou součástí stroje (konkrétně S-311 Indexer a S-4000 ISBH Indexer), výrobce Brother nabízí k typu RH-9820-02 dokoupení indexeru jako *volitelného příslušenství* přibližně za **143 000,- Kč**. Indexer lze zakoupit ve standardní nebo větší velikosti. [5] Parametry indexeru jsou uvedeny v kapitole 9 (viz.tab. 9/11).

Automatická kontrola přetrhu nitě

Automatická kontrola přetrhu nitě není standardním vybavením stroje. Tuto výbavu je nutné si dokoupit zvlášť. Je nutné si toto příslušenství dokoupit, pokud je stroj vybaven indexerem. Senzor hlídání přetrhu nitě se prodává jako samostatné vybavení

za **10 000,- Kč**. [5] Pokud dojde při šití spodní nitě, stroj se automaticky zastaví.

Vyšívání kulaté dírky

Pro vyšití kulatého tvaru dírky je třeba provést *částečnou mechanickou přestavbu* elektronického stroje. K přestavbě je zapotřebí tzv. „*rychlovýměnné zařízení*“, které obsahuje:

- stehovou desku
- nůž
- sekací podložku
- levý a pravý držák materiálu

Toto zařízení **není součástí** příslušenství při nákupu stroje a lze ho dokoupit přibližně za **39 000,-** [5]

V následující tabulce jsou uvedeny technické specifikace stroje typu RH-9820.

Odlišnosti mezi modely 01 a 02 byly uvedeny výše a následující parametry jsou pro oba modely společné.

Technické specifikace RH 9820	
Maximální rychlost šití	1 000 - 2 500 stehů/min
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový 401
Hustota stehu	5 – 20 s/cm
Délka stehu	1,5 – 5,0 mm
Automatický prosek dírky	před/po, bez proseku
Závorka	základní podélná, s otevřeným koncem, příčná, kruhová
Automatický odstřih nití	horní nit
Pohon	elektrický/pneumatický
Cena:	380 000,- Kč
Cena za indexer:	143 000,- Kč

Tab. 8/8 – technické specifikace RH – 9820, čerpáno z [5]

7.2.2. Prádlové dírkovací stroje Brother

Brother vyrábí jeden typ prádlového dírkovacího stroje a to HE-800A.

HE-800A



Obr. 8/14 – Brother HE-800A [7]

Tento stroj je vyráběn ve dvou modelech [7]:

- stroj určený pro **tkaniny**
- stroj určený pro **pleteniny**

Rozdíl mezi strojem pro tkaniny a pleteniny:

Stroj pro pleteniny se liší *stehovou deskou* a *patkou*. Zatímco u stroje pro tkaniny dopadne patka na desku, u stroje pro pleteniny díky *bombírování* stehové desky je patka v dolní poloze zároveň s plochou pracovní desky. Díky tomu nedochází k roztahování pleteniny. [7]

Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírky ve volitelné poloze
- automatický odstřih horní nitě
- kleštiny pro držení horní nitě

Automatický prosek dírky ve volitelné poloze

Nůž lze při proseku nastavit do jedné ze čtyř poloh. Dírku může prosekávat přední nůž, centrální nůž, zadní nůž nebo přední + centrální nůž. [7]

Vzory a délky dírek jsou uvedeny v kapitole 9 (viz. tab. 9/13 a tab. 9/15).

Technické specifikace HE - 800A	
Maximální rychlost šití	3 000 - 4 000 stehů/min
Používaný druh stehu	dvounitý řetízkový 401
Délka dírky	4,0 - 70 mm
Délka stehu	6 mm
Automatický prosek dírky	před/po, bez proseku
Závorka	základní podélná, s otevřeným koncem, příčná, kruhová
Automatický odstřih nití	pouze horní nit
Pohon	elektrický
Cena:	120 000,- Kč

Tab. 8/9 – technické specifikace HE-800A [7]

8.3. Dírkovací stroje Juki

Firma JUTECH vyrábí mechanické i elektronické prádlové a konfekční dírkovací stroje Juki:

- **konfekční** - elektronické: *MEB-3200*
- **prádlové:** - mechanické: *LBH-780*
- elektronické: *LBH-1790, ACF-172-1790*

8.3.1. Konfekční dírkovací stroje Juki

Výrobce strojů Juki v současné době nabízí jeden typ konfekčního dírkovacího stroje – MEB-3200. Stroj je elektronický a vyrábí se v několika modelech, které jsou detailněji popsány v kapitole 9 (viz.tab. 9/5 a tab.9/6).

MEB-3200



Obr. 8/15 – Juki MEB-3200 [11]

Do tohoto elektronicky ovládaného dírkovacího stroje se standardně ukládá 10 vzorů dírek, maximálně je možné uložit 89 typů dírek. Vyšívá všechny typy dírek (dírký rovné a dírký s očkem, s rovnou, podélnou i kulatou uzávěrkou nebo bez uzávěrky). [11]

Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírký
- elektronicky kontrolované napětí vrchní i spodní nitě
- odstřih vrchní a spodní nitě
- optický senzor klopy
- multi-cutting systém
- cyklování

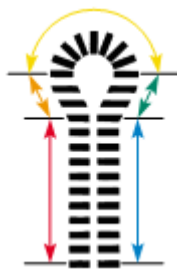
[11]

Automatický prosek dírky

U tohoto opakovaného proseku dírky není nutná mechanická přestavba při změně délky dírky. Pro různé vzory dírek a používané materiály lze nastavit odlišné tlaky při vysekávání, které jsou uloženy v programu stroje. Při výběru vzoru dírky na elektronickém displeji se automaticky nastaví doporučený tlak pro vysekávání. Rovnoběžný sekací nůž je řízen krokovým motorem. [11]

Elektronicky kontrolované napětí vrchní i spodní nitě

Do paměti stroje lze uložit pro jednotlivé vzory dírek odlišná napětí nití. Obsluha vybere na displeji požadovaný tvar dírky a stroj automaticky nastaví dané napětí. Tím dochází k časové úspoře při nastavování jiného typu dírky. To je výhodou především v provozech, kde dochází k častým změnám vyšíváných oděvů a tím i dírek. Rozdílné napětí niti lze nastavit i pro jednotlivé úseky dírky (viz.obr.8/16) nebo pro začátek a konec vyšívání dírky, čímž lze zabránit uvolnění a páření nitě. [11]



***Obr. 8/16** – úseky dírky, pro které lze nastavit odlišné napětí nití při vyšívání dírky
[11]*

Optický senzor klopý a multi-cutting systém

Toto vybavení je příslušenství modelu MEB-3200SS a využívá se u vyšívání dírek na sakách. Princip funkce byl již vysvětlen u konfekčního dírkovacího stroje AMF Reece S-311 (optický senzor klopý a ACL systém). [11]

Elektronický dírkovací stroj MEB-3200 se vyrábí v několika modelech, které se od sebe liší především:

- použitím na různé druhy oděvů
- odstříhem nití
- délkou dírek
- délkou stehu

Všechny modely stroje kromě MEB-3200 TS mohou šít s výztužnou nití. [11]
Jednotlivé odlišnosti modelů jsou uvedeny v kapitole 9 (viz.tab. 9/5, tab. 9/6 a tab. 9/7)

Technické specifikace MEB-3200	
Maximální rychlost šití	400 - 2200 otáček/min
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový 401
Velikost očka	bez očka; 2,1 x 3,2 mm; 2,7 x 5,1 mm; 2,9 x 4,4 mm; 3,2 x 5,4 mm
Délka základní podélné závorky	3,0 – 15,0 mm
Automatický prosek dírky	před i po vyšití dírky, bez proseknutí
Závorka	základní podélná, s otevřeným koncem, příčná, kruhová
Automatický odstřih nití	vrchní i spodní nit'
Pohon	elektrický / pneumatický
Cena:	444 000 až 463 000,- Kč (podle výbavy)

Tab. 8/10 – technické specifikace MEB-3200 [11]

8.3.2. Prádlové dírkovací stroje Juki

Firma JUTECH vyrábí dvě třídy prádlových dírkovacích strojů Juki a to pouze s dvounitným vázaným stehem:

- LBH-780
- LBH-1790
- ACF-172-1790

Hlavní rozdíl mezi LBH-780, LBH-1790 a ACF-172-1790 je:

- LBH-780 je *mechanický*, oproti tomu LBH-1790 a ACF-172-1790 jsou *elektronické*
- LBH-1790 má větší výbavu
- ACF-172-1790 je jako jediný vybaven jednotkou indexeru

[9]

LBH-780



Obr. 8/17 – Juki LBH-780 [9]

Stroj LBH-780 je poměrně rozšířený klasický **mechanický** stroj a je vyráběn ve třech podtřídách.

Jednotlivé podtřídy se od sebe liší (viz.tab. 8/11 a tab. 8/12):

- vzhledem dírek
- délkou proseku
- délkou a šířkou dírek
- použitím výztužné nitě
- použitím dírek na různé druhy oděvů

[9]




Automatické prvky stroje:

- automatický prosek dírky
- podtřída NB automatický odstřih výztužné nitě
- automatické mazání olejem

[9]

Podtřída LBH-780	Délka proseku	Max. délka dírky	Délka příčné závorky
Standatní typ	6,4 – 19,1 mm	22 mm	2,5 – 4,0 mm
K typ	6,4 – 25,4 mm	33 mm	2,5 – 5,0 mm
NV typ (s výztužnou nití)	6,4 – 31,8 mm	40 mm	2,5 – 5,0 mm
NB typ (s výztužnou nití)	12,7 – 38,1 mm	47 mm	2,5 – 5,0 mm

Tab. 8/11 – použití dírek u podtříd typu stroje LBH-780 [9]

Podtřída LBH-780	Použití	Vzhled dírky
Standatní typ	<ul style="list-style-type: none"> • pánská trička • pracovní oděvy • blůzy • dámské oděvy 	
K typ	<ul style="list-style-type: none"> • pleteniny (svetry, vesty, punčocháče) • středně těžké materiály • pracovní oděvy 	
NV typ (s výztužnou nití)	<ul style="list-style-type: none"> • svetry • polokošile • dresy • oděvy, kde je zapotřebí speciálního pevného stehu 	
NB typ (s výztužnou nití)	Stejně jako u NV typu, navíc má tento typ automatický odstřih výztužné nitě	

Tab. 8/12 – použití dírek u podříd typu stroje LBH-780 [9]

Technické specifikace LBH -780	
Maximální rychlost šití	typ standart: 3 600 ot/min typ NV a NB: 3 300 ot/min
Používaný druh stehu	dvounitný vázaný steh
Délka dírky	typ standart: 6,4 – 38,1 mm typ NV: 9,5 – 38,1 mm typ NB: 11,5 – 38,1 mm
Automatický prosek dírky	před/po, bez proseku
Závorka	příčná
Automatický odstřih nití	pouze typ NV
Pohon	elektrický, pneumatický
Cena:	114 000,-

Tab. 8/13 – technické specifikace LBH-780 [9]

LBH-1790



Obr. 8/18 – Juki LBH-1790 [10]

LBH-1790 je **elektronický** prádlový dírkovací stroj k vyšívání téměř všech tvarů dírek s možností šití podélných dírek. Jednotlivé vzory dírek jsou uloženy v ovládacím panelu (je možné uložit až 99 programů, nicméně standart je 30 programů). Stejně jako u ostatních elektronických dírkovacích strojů se potřebné parametry dírky nastavují na displeji (ovládání je usnadněno grafikou). Displej je možné připojit k počítači a použít tzv. „smart“ kartu. [10]

Automatické prvky stroje:

- automatický opakovaný prosek dírky
- automatický odstřih dolní nitě
- automatický odstřih horní nitě
- cyklování
- automatický systém mazání
- elektronicky kontrolované napětí nitě

[10]

Automatický opakovaný prosek dírky

Díky systému opakovaného proseku dírky nemusí být při změně délky proseku měněn nůž. Tento systém automaticky dopočítá, kolikrát má nůž seknout, aby byla proseknuta požadovaná délka dírky. [10]

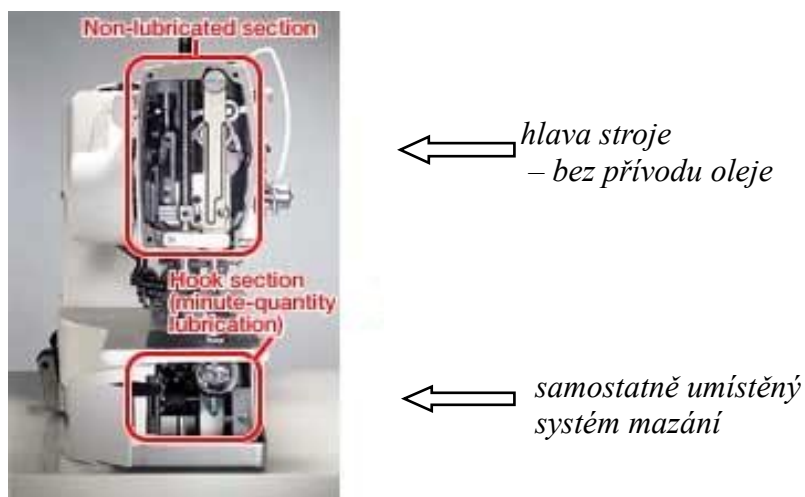
Kromě opakovaného proseku lze nastavit i různé velikosti tlaku nože, podle šitého materiálu. [10]

Cyklování

Do programu cyklování může být uloženo 20 programů a v jednom programu až 15 různých typů dírek.

Automatický systém mazání

Tento stroj je vybaven tzv. „dry-head“ technologií – tzn., že systém mazání nevede hlavou stroje, ale je umístěn samostatně pod pracovní deskou stroje (viz.obr. 8/19). Systém se skládá z nádržky s olejem a z trubičky. Čistý olej je z nádržky přiváděn k trubičce. Takto uzpůsobený systém zabraňuje znečištění šitého materiálu olejem. [10]



Obr. 8/ 19 – samostatný systém mazání olejem u LBH-1790 [10]

Usnadněné navlékání horní nitě

Pro lepší navlékání horní nitě, lze jehelní tyč pomocí sešlápnutí nožního pedálu posunout směrem doprava (viz. obr 8/20 a obr. 8/21) [10]



Obr. 8/20 – pozice jehelní tyče při šití [10]



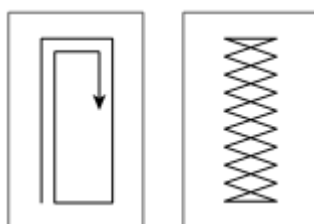
Obr. 8/21 – pozice jehelní tyče při navlékání [10]

Elektronicky kontrolované napětí nitě

Napětí horní nitě je kontrolováno přes ovládací panel. Napětí lišící se podle druhu materiálu, rychlosti šití a druhu nitě mohou být uložena do programu. Napětí je možné měnit podle toho, jestli se vyšívá přímo dírka nebo závorka – díky tomu je značně omezen přetřh nitě. [10]

Elektronické nastavení stehu

Za účelem co nejlepšího vzhledu dírky se při vyšívání dírek na elastických materiálech (pleteninách) používá kombinace dvou stehů – tzv. „basting“ stehu a „joining“ stehu (viz obr. 8/22). „Basting“ steh zabraňuje třepení materiálu a lze jím obšít díрку po obvodu až devětkrát. „Joining“ steh brání nechtěnému rozevírání dírky a „vytahování“ materiálu (viz. obr. 8/23). [10]



Obr. 8/22 – „basting“ steh (vlevo) a „joining“ steh (vpravo) [10]



Obr. 8/ 23 – rozdíl mezi dírkou, kde nebyla použita kombinace stehu (vlevo) a s použitím kombinace stehu (vpravo) [10]

Technické specifikace LBH-1790	
Maximální rychlost šití	3 600 – 4 200 otáček/min
Používaný druh stehu	dvounitný vázaný
Max. délka dírky	41,0 mm (lze přestavět na 70 mm, nebo 120 mm)
Délka proseku	6,4 – 31,8 mm
Max. délka příčné závorky	5,0 mm
Automatický prosek dírky	Před i po vyšití dírky
Závorka	Základní podélná, s otevřeným koncem
Automatický odstřih nití	horní a dolní niť
Pohon	elektrický
Cena:	223 000,-

Tab. 8/14 – technické specifikace LBH-1790 [10]

ACF-172-1790



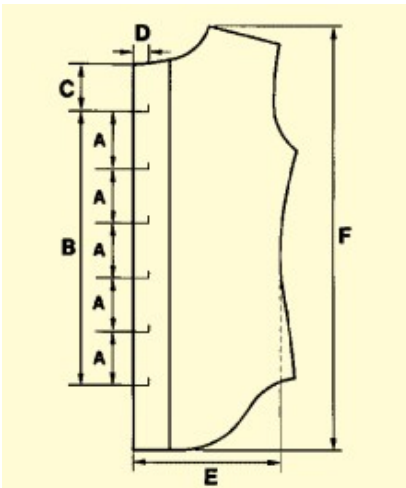
Obr. 8/24 – Juki ACF-172-1790 [12]

ACF-172-1790 je automat na šití předních dílů košil s indexerem. Tento stroj je určen pro výrobu s velkou kapacitou košil. Aby bylo dosaženo požadované efektivity výroby je vhodné, aby jeden pracovník obsluhoval dva až tři stroje. Základem tohoto automatu je prádlový dírkovací stroj LBH-1790, který je doplněn o jednotku indexeru. Stroje mají ostatní automatizační prvky stejné. [12]

Automatické prvky stroje:

- indexer
- automatický opakovaný prosek dírky
- automatický odstřih dolní nitě
- automatický odstřih horní nitě
- cyklování
- automatický systém mazání
- elektronicky kontrolované napětí nitě

[12]

Technické specifikace ACF-172-1790		
Maximální rychlost šití	3 600 – 4 200 stehů/min	
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový	
Počet dírek	1 - 20	
Vzdálenost mezi dírkami (A)	0 – 610 mm	
Max. rozteč mezi první a poslední dírkou (B)	610,0 mm	
Max. vzdálenost od okraje tkaniny (vertikálně) (C)	140,0 mm	
Max. vzdálenost od okraje tkaniny (horizontálně) (D)	7,0 – 21,0 mm	
Velikost šitého oděvu: (E) šířka (F) výška	220,0 – 420,0 mm 400,0 – 880,0 mm	
Délka dírky	krajové podsádky na džínách: 10,0 – 50,0 mm rukáv u saka: 16,0 – 20,0 mm	
Délka stehu	Max .25,0 mm	
Automatický prosek dírky	před/po vyšití dírky, bez proseku	
Automatický odstřih nití	horní a dolní niť	
Pohon	elektrický/ pneumatický	
Cena:	910 000,- Kč	

Tab. 8/15 – technické specifikace ACF-172-1790 [12]

9. Porovnání dírkovacích strojů AMF Reece, Brother a Juki

Tato kapitola porovnává konfekční a prádlové dírkovací stroje, jejichž technické specifikace a automatizační prvky byly popsány v předcházející kapitole.

Jak již bylo řečeno v úvodu, srovnání je provedeno z hlediska parametrů, které především zajímají zákazníky (výbava, cena). **Požadavky zákazníků** se liší zejména

v závislosti na:

- kapacitě výroby
- požadovaném typu vyšíváných dírek
- požadované flexibilitě strojů (se kterou úzce souvisí míra automatizace)
- finančních možnostech zákazníků

Z uvedených hledisek jsou v porovnání dírkovacích strojů posuzovány tyto parametry:

- rychlost šití
- používaný druh stehu
- druh pohonu
- míra automatizačních prvků
- aplikace dírek
- tvary vyšíváných dírek
- délky vyšíváných dírek
- cena

V následujících podkapitolách jsou samostatně hodnoceny konfekční a prádlové dírkovací stroje a to podle následujícího systému:

- mechanické dírkovací stroje
- elektronické dírkovací stroje - s jednotkou indexeru
- bez jednotky indexeru

Elektronické stroje bez indexeru a s indexerem (automatickým posunem materiálu) byly hodnoceny odděleně z toho důvodu, že stroje s indexerem jsou určeny pro jednu aplikaci (například pouze pro vyšívání vícero knoflíkových dírek na rukávech sak), oproti tomu stroje bez indexeru mají flexibilní využití.

Do následujícího porovnání nelze z důvodu omezeného rozsahu diplomové práce uvést všechny technické specifikace a detailní odlišnosti mezi jednotlivými modely strojů. Jsou zde tedy uvedeny pouze ty technické specifikace a ostatní vlastnosti, které jsou důležité pro *základní* znalost o rozdílech mezi stroji.

Pro co nejlepší přehlednost je většina údajů o strojích zaznamenána v tabulkách a jednotlivé typy strojů jsou barevně odlišeny. V tabulkách symbol ● znamená, že daný model stroje je shopen vyšívat příslušný tvar dírký nebo vykonává příslušnou operaci.

9.1. Porovnání konfekčních dírkovacích strojů

Nejprodávanějšími konfekčními dírkovacími stroji jsou elektronické konfekční dírkovací stroje *bez jednotky indexeru*. Jejich výrobou se zabývají všechny zmíněné firmy. Právě s nástupem elektronických strojů klesla poptávka o *mechanické* stroje a proto je výrobce strojů Brother a Juki již nenabízí. Mezi nejméně prodávané stroje patří elektronické dírkovací stroje *s indexerem* a to především díky jejich vysoké ceně.

V následující tabulce (tab. 9/1) jsou uvedeny porovnávané typy strojů zařazené do jednotlivých kategorií.

Konfekční dírkovací stroje			
Výrobce	Mechanické	Elektronické bez indexeru	Elektronické s indexerem
AMF Reece	S-100 S-101	S-311	S-311 Indexer
Brother	nevyrábí	R-9820	R-9820 s indexerem
Juki	nevyrábí	MEB-3200	nevyrábí

Tab. 9/ 1 – konfekční dírkovací stroje výrobců AMF Reece, Brother a Juki [1], [2], [5], [10]

9.1.1. Mechanické konfekční dírkovací stroje

Mechanické konfekční dírkovací stroje vyrábí pouze firma AMF Reece a proto jsou porovnány dva typy strojů pouze tohoto výrobce:

➤ S-100 (AMF Reece)

➤ S-101 (AMF Reece)

[1]

Mechanické dírkovací stroje nabízejí **malou flexibilitu** použití. Díky minimu automatizačních prvků nelze plynule měnit délku dírky (a zároveň délku proseku) bez nutnosti mechanické přestavby. Mechanické dírkovací stroje se vyrábí v několika modelech, které se od sebe liší praktickým **použitím** vyšíváných dírek, **délkou dírek (proseku)** a **tvarem** vyšíváných dírek. [1] **Před výběrem konkrétního dírkovacího stroje znát je nutné znát uvedené parametry.**

Výběr mezi strojem S-100 a S-101 by mohl probíhat následovně:

- zákazník zvolí, na které druhy oděvů chce dírky aplikovat (viz.tab. 9/2)
- zákazník zvolí požadovaný tvar vyšíváných dírek (viz.tab.9/4)
- zákazník porovná některé technické specifikace jako například rychlost šití, časovou náročnost mechanické přestavby při změně délky proseku (viz.tab.9/3)
- zákazník uváží důležitost vzhledu dírky








Technické specifikace strojů S-100 a S-101 jsou velmi podobné (viz.tab. 9/3). Největší rozdíl je ve **vzhledu** dírek – dírky vyšité strojem S-101 jsou považovány, co se vzhledu týče, za lepší. To se odráží na vyšší ceně stroje. Dalším parametrem mající vliv na cenu stroje je **časová náročnost mechanické přestavby** při změně délky proseku. U typu S-100 je mechanická přestavba časově náročnější, protože kromě sekací podložky je nutné vyměnit i vačku. S tím souvisí i větší finanční náročnost, protože sada vaček se kupuje jako volitelné příslušenství.[1]

Typ stroje	Model stroje	Použití	Délka dírky [mm]
S-100	030	veškeré aplikace jako: - svrchní oděvy - vesty - džínové oděvy	10 - 32
	031	- džínové oděvy	16, 19, 22
	032	- zakázkové oděvy - svrchní oblečení	10 - 32
	052	- čepice, kšiltovky	2 – 4 (průměr)
	053	- větrací dírky	4 – 7 (průměr)
S-101	007	použití tam, kde se požaduje vzhled ručního šití, jako například: - zakázkové šití pláštěů - vest - kabátů vysoké kvality	13 - 32
	014	- svrchní ošacení - pracovní oděvy - džíny	10 - 32
	030W	- džíny - běžné kalhoty	10 - 32

Tab. 9/ 2 – aplikace a délky dírek vyšitých na strojích S-100 a S-101 [1]

Typ stroje	S-100	S-101
Rychlost šití (stehů/min)	1 750	1 600
Použitý druh stehu	dvounitný řetízkový	dvounitný řetízkový
Druh pohonu	elektrický	elektrický
Mechanická přestavba při změně délky proseku	- nutná výměna vačky a sekací podložky	- nutná výměna pouze sekací podložky
Automatizační prvky	- automatický prosek dírky - automatický odstřih vrchní niti	- automatický prosek dírky - automatický odstřih vrchní niti
Vzhled dírky	- horší než u S-101	- vzhledově lepší kulaté očko než S-100
Cena	170 000,- Kč	230 000,- Kč

Tab. 9/ 3 – porovnání technických specifikací a cen S-100 a S-101 [1]

Typ stroje	Model stroje							
S-100	030	•	•	•	•			
	031			•	•			
	032	•	•	•	•			
	052					•		
	053					•		
S-101	007						•	•
	014						•	•
	030W	•	•	•	•			

Tab. 9/4 – tvary dírek vyšívané stroji S-100 a S-101 [1]

9.1.2 Elektronické konfekční dírkovací stroje bez jednotky indexeru

Elektronické konfekční dírkovací stroje se liší především mírou automatizace. Při posuzování strojů je nutné vědět účel jejich použití a z toho vyplývající požadavky na stroj. Pro některé firmy může být prioritou, aby byl stroj vybaven možností cyklování, jiní uživatelé zase požadují co největší šicí rychlost. Požadavky zákazníků jsou tedy odlišné a podle toho se bude řídit výběr konkrétního typu stroje.

Porovnávají budou následující typy strojů:





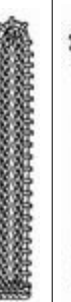

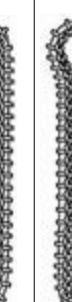


- S-311 (AMF Reece)
- RH-9820 (Brother)
- MEB-3200 (Juki)

Jak je vidět v následující tabulce (tab. 9/5), tyto typy strojů vyšívají všechny tvary dírek. Odlišnosti jsou pouze v jednotlivých modelech. Výjimkou je výrobce strojů Juki, jehož stroje neumožňují vyšívání kulatých tvarů dírek. [11] Tím je i **částečně** omezeno použití těchto elektronických konfekčních strojů.

Výrobce strojů **Brother** vyšívání kulatých dírek sice umožňuje, ale musí dojít k *částečné mechanické přestavbě* strojů, ke které je zapotřebí rychlovýmenné zařízení (viz.kapitola 8.2.1). Toto zařízení *není součástí příslušenství* a lze ho dokoupit

za **39 000,- Kč**. Stejně tak není součástí příslušenství automatická kontrola přetrhu horní nitě (viz.tab. 9/7). Jeho cena je **10 000,- Kč**. [5]

Možné aplikace a délky dírek vyšitých na strojích těchto třech výrobců jsou uvedeny v tab. 9/6.

Typ stroje	Model stroje									
S-311	AF	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	CT			•	•	•	•			
	LTT	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	RDE									•
RH-9820	-01	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	-02	•	•	•	•	•	•	•	•	
MEB-3200	SS	•	•	•	•	•	•	•	•	
	RS	•	•	•	•	•	•	•	•	
	JS	•	•	•	•	•	•	•	•	
	CS	•	•	•	•	•	•	•	•	
	TS	•	•	•	•	•	•	•	•	

Tab. 9/5 – tvary dírek vyšívaných na strojích S-311, RH-9820 a MEB-3200 [1], [5], [11]

Typ stroje	Model stroje	Použití	Délka dírky [mm]
S-311	ACL	- pánská a dámská konfekce - kalhoty - džíny - ostatní druhy svrchního oblečení	13 – 38
	AF		10 – 50
	CT		16 – 32
	LTT		10 - 36
	RDE	- čepice, kšiltovky - větrací dírky na uniformách a pracovních oděvech - opasky	2 – 7 (průměr)
RH-9820	-01	- dámská a pánská konfekce - oděvy pro volný čas - džíny - kalhoty	5 – 50
	-02	- džíny - kalhoty	14 – 22; 18 – 26; 22 – 30; 26 – 34; 34 - 42
MEB-3200	SS	- dámská a pánská konfekce	10 – 38;
	RS	- kombinované použití příčných a podélných dírek na dámských a pánských oděvech	10 – 50,
	JS	- džínové oděvy	16 – 26;
	CS	- bavlněné kalhoty - pracovní oděvy	24 – 34; 32 – 42
	TS	- kalhoty	10 – 34

Tab. 9/ 6 – aplikace a délky dírek vyšitých na strojích S-311, RH-9820 a MEB-3200 [1], [5], [11]

Jak již bylo řečeno, elektronické dírkovací stroje se vyznačují vysokým stupněm automatizace a při výběru konkrétního stroje jsou automaticky vykonávané operace velmi důležité. Proto jsou v následující tabulce (tab.9/7) označeny automatické pracovní cykly, které jednotlivé typy strojů umožňují vykonávat.

Automaticky vykonávané operace	S-311	RH-9820	MEB-3200
Prosek dírky	●	●	●
Odstřih horní niti	●	●	●
Odstřih dolní niti	●		●
Kontrola přetrhu nitě		●	
Kontrola napětí nitě			●
Kleštiny pro držení horní nitě	●	●	●
Cyklování	●		
Optický senzor klopý	●		●
Systém částečného nebo úplného proseku dírky	●		●

Tab. 9/ 7 – automatické pracovní cykly u strojů S-311, RH-9820 a MEB-3200 [1], [5], [11]

Kromě automatizačních prvků má velký vliv na výběr stroje i **rychlost šití** (viz.tab. 9/8). Stroj RH-9820 je nejrychlejší, ale na druhou stranu má nejméně automatizačních prvků. [5]

Typ stroje	S-311	RH-9820	MEB-3200
Rychlost šití (stehů/min)	1 000 – 2 000	1 000 – 2 500	400 – 2 200
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový	dvounitný řetízkový	dvounitný řetízkový
Druh pohonu	elektrický / pneumatický	elektrický / pneumatický	elektrický / pneumatický
Cena	270 000,- až 320 000,- Kč	380 000,- Kč	444 000,- až 463 000,- Kč

Tab. 9/ 8 – technické specifikace a ceny strojů S-311, RH-9820 a MEB-3200 [1], [5], [11]

9.1.3. Elektronické konfekční dírkovací stroje s jednotkou indexeru










Dírkovací stroje s indexerem patří mezi nejméně prodávané, a to zejména z důvodu specifčnosti jejich využití, dalším důvodem je jejich vyšší pořizovací cena. V této podkapitole se porovnávají stroje:

- S-311 Indexer (AMF Reece)
- R-9820 s indexerem (Brother)

Hlavní rozdíl mezi strojem S-311 a R-9820 s indexerem je v aplikaci vyšitých dírek. Zatímco S-311 indexer lze zakoupit buď jako model pro vyšívání dírek na rukávech sak nebo jako model pro vyšívání dírek na předních dílech džinsů a kalhot, typ R-9820 s indexerem se dá použít jen pro přední díly džinsů a kalhot (viz.tab. 9/9). [2], [5] Možné tvary vyšívaných dírek jsou u obou typů strojů stejné, v počtu možných vyšitých tvarů dírek liší se pouze jednotlivé modely (viz.tab. 9/10).

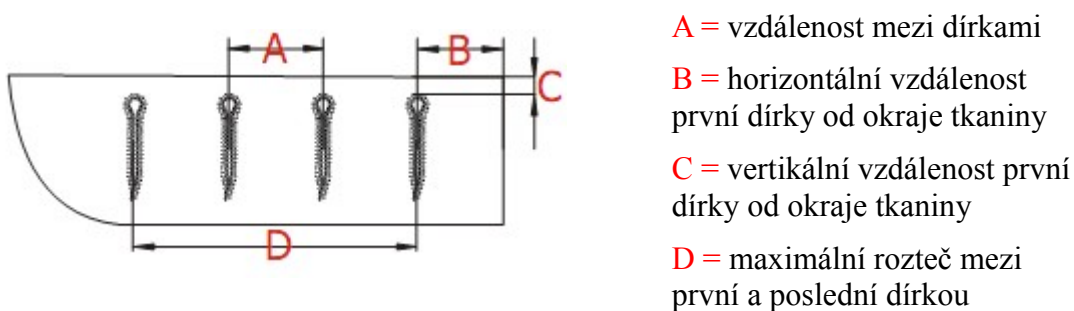
Typ stroje	Model stroje	Použití	Délka dírky [mm]
S-311 Indexer	AF ST JT	vícero dírek s jednou nití na rukávech sak	10 – 50
	CT DT JS	vícero dírek s dvojitou nití na předních dílech džinsů a kalhot	16 – 20
	CT DT JT	vícero dírek s dvojitou nití na rukávech sak	16 – 20
R-9820 s indexerem	-02	vícero knoflíkových dírek na džínách a kalhotách	14 – 22; 18 – 26; 22 – 30; 26 – 34; 34 – 42

Tab. 9/9 – aplikace a délky dírek vyšitých na strojích S-311 Indexer a RH-9820 s indexerem [2], [5]

Typ stroje	Model stroje									
S-311 Indexer	AF ST JT	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	CT DT JS			•	•	•	•			
	CT DT JT			•	•	•	•			
R-9820 s indexerem	-02	•	•	•	•	•	•	•	•	

Tab. 9/ 10 – tvary dírek vyšitých na strojích S-311 Indexer a RH-9820 s indexerem [2], [5]

Důležité parametry indexeru jsou zobrazeny na obrázku níže (obr.9/1) a konkrétní hodnoty těchto parametrů u obou strojů jsou zaznamenány v tab. 9/11. Typ R-9820 s indexerem se dodává ve velikosti „standart“ nebo „large“. [5]



Obr.9/1 - parametry nastavení indexeru [2]

Typ stroje	S-311 Indexer	R-9820 s indexerem
Rychlost šití (stehů/min)	1 000 – 2 000	1 000 – 2 500
Používaný druh stehu	dvounitný řetízkový	dvounitný řetízkový
Druh pohonu	elektrický / pneumatický	elektrický / pneumatický
Počet dírek	1- 8	Standart size: 2 - 4 Large size: 2 - 6
Vzdálenost mezi dírkami	8 – 160 mm	Standart size: 38,1; 50, 8; 44,45 mm Large size: 38,1; 50, 8; 44,45; 57,15 mm
Vzdálenost od okraje tkaniny (horizontálně)	31,0 mm	31,5 – 41,5 mm
Vzdálenost od okraje tkaniny (vertikálně)	9,0 – 19,0 mm	8,0 – 23,0 mm; 0 – 11,0 mm
Max. horizontální rozteč mezi první a poslední dírkou	160,0 mm	Standart size: 152,4 mm Large size: 285,75 mm
Cena	350 000,- Kč	523 000,- Kč

*Tab. 9/ 11 –technické specifikace a ceny strojů S-311 Indexer a RH-9820 s indexerem
[2], [5]*

9.2. Porovnání prádlových dírkovacích strojů

Stejně jako u konfekčních dírkovacích strojů, je i u prádlových dírkovacích strojů zaznamenán nižší zájem ze strany zákazníků o *mechanické* dírkovací stroje. Ze tří porovnávaných výrobců nabízí mechanický prádlový dírkovací stroj už jen výrobce strojů Juki. Údaje o tomto stroji LBH-780 (včetně ceny) jsou uvedeny v kapitole 8.3.2.

Pro přehlednost je níže tabulka s porovnávanými prádlovými dírkovacími stroji (tab.9/12).

Prádlové dírkovací stroje			
Výrobce	Mechanické	Elektronické bez indexeru	Elektronické s indexerem
AMF Reece	nevyrábí	S-4000	S-4000 ISBH
Brother	nevyrábí	HE-800A	nevyrábí
Juki	LBH-780	LBH-1790	ACF-172-1790

Tab. 9/ 12 – prádlové dírkovací stroje výrobců AMF Reece, Brother a Juki [3], [7], [10], [12]

9.2.1. Elektronické prádlové dírkovací stroje bez jednotky indexeru

Tato kapitola porovnává následující elektronické prádlové stroje:

- S-4000 (AMF Reece)
- HE-800A (Brother)
- LBH-1790 (Juki)

Mezi elektronické prádlové dírkovací stroje se řadí také **S-4000 ISBH**, jehož specifikace jsou uvedeny v kapitole 8.1.3. S ostatními stroji ho však nelze porovnávat, vzhledem k tomu, že vyšívá pouze *imitace* dírek na rukávy sak. [3]










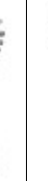









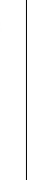





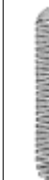



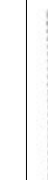
Ostatní zmíněné typy strojů vyšívají funkční dírky a jsou vesměs univerzálně použitelné (viz.tab. 9/15).

Zmíněné typy strojů se od sebe zásadně liší v několika specifikacích:

- ve vzorech dírek
- v automatizačních prvcích
- v použité třídě stehu (viz.tab.9/16)
- v rychlosti šití (viz.tab.9/16)
- v používaných pohonech (viz.tab.9/16)

Vzory dírek

Typ S-4000 se od zbylých dvou prádlových dírkovacích strojů výrazně liší v možnostech tvarů vyšíváných dírek. Tento typ stroje umožňuje šít pouze jeden tvar dírký (viz tab. 9/13 – č.1). [3] Oproti tomu typ HE-800A může vyšívat 21 vzorů (viz tab. 9/13 – čísla označeny **žlutě**) [7] a LBH-1790 má v paměti 30 vzorů dírek (viz tab. 9/13 – č.1-30) [10].

									
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
									
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
									
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.

Tab. 9/13 – tvary dírek vyšíváných na strojích S-4000, HE-800A a LBH-1790 [10]

Automatizační prvky:

Jak vyplývá z následující tabulky, velký rozdíl je i ve vykonávaných automatických pracovních cyklech (viz.tab.9/14).

Automaticky vykonávané operace	S-4000	HE-800A	LBH-1790
Prosek dírky	●	●	●
Odstřih horní niti	●	●	●
Odstřih dolní niti	-----		●
Kontrola napětí nitě			●
Systém mazání	●		●
Kleštiny pro držení horní nitě		●	
Cyklování			●

Tab. 9/ 14 – automatické pracovní cykly vykonávané stroji S-4000, HE-800A a LBH-1790 [3], [7], [10]

Typ stroje	Model stroje	Použití	Délka dírky [mm]
S-4000	BH	- haleny - večerní móda - pracovní oděvy - šaty a sukně - dětské oblečení - sprchové závěsy - úpletová móda	6 – 35
HE-800A	-2	pro tkaniny: - haleny - pracovní oděvy - dámské oděvy	max. 40 mm (délka proseku 4 - 32)
	-3	pro pleteniny: - spodní prádlo - svetry - vesty - dresy	
LBH-1790	OS	univerzální použití	Standart 41, max.120 mm (délka proseku 6,4 – 31,8)

Tab. 9/ 15 – použití a délky dírek vyšíváných na strojích S-4000, HE-800A a LBH-1790 [3], [7], [10]

Typ stroje	S-4000	HE-800A	LBH-1790
Rychlost šití (stehů/min)	1 500 – 3 800	3 000 – 4 000	3 600 – 4 200
Druh stehu	jednonitný řetízkový	dvounitný řetízkový	dvounitný vázaný
Druh pohonu	elektrický / pneumatický	elektrický	elektrický
Cena	174 000,- Kč	120 000,- Kč	223 000,- Kč

Tab. 9/ 16 – technické specifikace a ceny strojů S-4000, HE-800A a LBH-1790 [3], [7], [10]

9.2.2. Elektronické prádlové dírkovací stroje s jednotkou indexeru

Do této skupiny se řadí stroje:

- S-4000 ISBH Indexer (AMF Reece)
- ACF-172-1790 (Juki)

Prádlové dírkovací stroje s indexerem nabízejí dva výrobci, jejich stroje jsou však co do výbavy natolik odlišné, že porovnání jejich parametrů se jeví jako neúčelné.

Zásadní rozdíl je, že S-4000 ISBH vyšívá **ozdobné** dírky na **rukávy** sak [4], naproti tomu ACF-172-1790 vyšívá **funkční** dírky na **přední díly** košil [12]. Konstrukce stroje ACF-172-1790 je tedy daleko masivnější, protože plocha vyšívaných dílů je nepoměrně větší. S tím souvisí i rozdílnost v parametrech indexerů (viz.tab. 9/17). Tyto skutečnosti, se samozřejmě odráží na ceně strojů (viz.tab. 9/17).

Oba typy strojů jsou detailněji popsány v předcházejících kapitolách (kapitoly 8.1.3. a 8.3.2)

Parametry indexeru	S-4000 ISBH Indexer	ACF-172-1790
Počet dírek	1 - 16	1 - 20
Vzdálenost mezi dírkami	4 – 63 mm	0 – 610 mm
Horizontální vzdálenost od okraje látky	15,8 – 25,0 mm	7,0 – 21,0 mm
Vertikální vzdálenost od okraje látky	67,0 mm	140,0 mm
Max. vzdálenost první a poslední dírký	63,0 mm	610,0 mm
Cena	365 000,- Kč	910 000,- Kč

Tab. 9/ 17 – parametry indexerů a ceny strojů S-4000 ISBH Indexer a ACF-172-1790 [4], [12]

10. Trendy a vývoj dírkovacích strojů

Mezi poslední nejdůležitější pokroky ve výrobě dírkovacích strojů patří:

- elektronické nastavování způsobu šití dírký
- opakovaný prosek materiálu
- automatický posuv materiálu (indexer)
- cyklování

Obecným současným trendem je **zvyšování efektivity výroby**. Z toho důvodu jsou mechanické dírkovací stroje postupně nahrazovány elektronickými. Elektronické stroje usnadňují obsluhu manipulaci se stroji a tudíž s jejich nástupem může být **snižován počet pracovníků** ve výrobě. U supermoderních dírkovacích automatů stačí jeden pracovník obsluhovat až tři stroje najednou. Snižuje se počet servisních techniků, vzhledem k tomu, že u elektronických strojů oproti mechanickým není nutná mechanická přestavba (například při změně délky dírký).

Elektronické dírkovací stroje mají také více automatizačních prvků. Zatímco mechanické dírkovací stroje bývají obvykle vybaveny pouze automatickým prosekem

dírek a odstřihem nití, moderní elektronické stroje mohou mít indexer, možnost cyklování, systém částečného nebo úplného proseku dírky, senzor klopky a další automatizační prvky. Někdy však **vysoká flexibilita** bývá vykoupena **nižší produktivitou**. Proto se výrobci dírkovacích strojů snaží vyvíjet **vysokorychlostní** dírkovací stroje, které by měly zároveň co nejvíce automatizačních prvků.

Například firma AMF Reece CR, s.r.o. pracuje na novém prototypu vysokorychlostního konfekčního stroje ES-525. Tento stroj je **volnější univerzální konstrukce** pro možnost uvažovaného dodatečného vložení komponentů další doplňkové výbavy, na jejichž vývoji firma pracuje. Stroj má asymetrickou hlavu, vyšívá rychlostí 2 700 stehů/min a mimo jiné je vybaven patentovaným systémem na **odstranění vibrací**.

Vývoj konfekčních i prádlových dírkovacích strojů tedy směřuje k:

- elektronizaci
- zvyšování počtu automatizačních prvků
- zvyšování rychlosti šití

Konkrétnější informace o vývoji dírkovacích strojů nelze zjistit, protože výrobci údaje o plánovaných inovacích strojů nechtějí zveřejňovat před konkurencí.

11. Závěr

Cílem této práce bylo popsat automatizační prvky strojů pro obšívání dírek, zmapovat nabídku renomovaných výrobců dírkovacích strojů a vzájemně porovnat srovnatelné typy strojů z hlediska praktického využití a ceny (tedy parametrů, které zajímají hlavně zákazníky).

Výrobci, jejichž stroje se v této práci porovnávají, byli vybráni podle dvou hlavních požadavků: dlouholeté tradice v ČR a prodej velké části strojů do tuzemska. Tato kritéria splňovali tři výrobci: AMF Reece CR, s.r.o., Šicí stroje Brother s.r.o. a JUTECH, spol. s r.o. (stroje Juki). V úvahu zpočátku připadala také firma Dürkopp Adler, která před 15 – 20 lety patřila v ČR mezi špičku. V současné době ale tuto firmu

vlastní čínský majitel a drtivou většinu svých výrobků firma Dürkopp Adler prodává na zahraniční trh (především do východní Evropy, Asie a Afriky). V naší zemi prodá tento výrobce jen mizivé procento ze všech svých prodaných výrobků. Proto do přehledu výrobců a porovnání jejich produktů nebyla firma Dürkopp Adler zahrnuta.

Protože na našem trhu neexistuje téměř žádná publikace o elektronických dírkovacích strojích, byly informace pro tuto diplomovou práci čerpány především z webových stránek výrobců, z cizojazyčných katalogů (žádný výrobce nenabízí katalog výrobků v české verzi) a hlavně z osobních konzultací se samotnými výrobci a distributory strojů.

Po posouzení nabídky výše uvedených tří výrobců lze říci, že na trhu převládají elektronické dírkovací stroje. O mechanické stroje zájem zákazníků opadá a tudíž s poptávkou klesá nabídka.

Konfekční mechanické dírkovací stroje nabízí už pouze firma AMF Reece a to dokonce 4 typy. Na území ČR je zájem pouze o dva typy (S-100 a S-101) a zbylé dva typy (S-104 a S-105) se prodávají do východní Evropy a Asie.

Prádlový mechanický dírkovací stroj vyrábí pouze firma JUTECH, spol. s r.o. (jedná se o stroj LBH-780).

Výrobce Šicí technika Brother s.r.o. nabízí už pouze elektronické konfekční i prádlové dírkovací stroje. Stejně tak ostatní stroje výrobců AMF Reece CR, s.r.o. a JUTECH, spol. s r.o. jsou elektronické.

Co se týká konkrétního porovnání nabízených produktů, tak konfekční a prádlové dírkovací stroje byly posuzovány samostatně (vzhledem k výrazně odlišným aplikacím vyšívaných dírek). Srovnání bylo provedeno ve třech hlavních kategoriích:

- mechanické dírkovací stroje
- elektronické dírkovací stroje bez indexeru
- elektronické dírkovací stroje s indexerem

Elektronické stroje bez indexeru a s indexerem (automatickým posunem materiálu) byly hodnoceny odděleně z toho důvodu, že stroje s indexerem jsou určeny pro jednu aplikaci (například pouze pro vyšívání vícero knoflíkových dírek na rukávech sak), oproti tomu stroje bez indexeru mají flexibilní využití.

Obecně lze říci, že prádlové dírkovací stroje jsou levnější, než konfekční dírkovací stroje a že s mírou automatizace roste i cena strojů.

Nejméně automatických prvků a zároveň nejnižší cenu mají mechanické dírkovací stroje (zpravidla jsou vybaveny pouze automatickým prosekem dírky, popřípadě odstřihem niti). Ceny konfekčních mechanických dírkovacích strojů se pohybují od 170 000,- do 230 000,- Kč, cena jediného představitele prádlových mechanických strojů je 114 000,- Kč.

Elektronické dírkovací stroje nabízejí mnohem větší flexibilitu ve volbě vyšívaných tvarů a délek dírek a vykonávají více automatických pracovních operací. Kromě automatického proseku dírky a odstřihu niti, umožňují například částečný nebo úplný prosek dírky, elektronickou kontrolu přetrhu niti, napětí niti, mohou být vybaveny optickým senzorem klopky, nebo mají možnost cyklování. Počet automatizačních prvků se u jednotlivých výrobců, strojů a modelů liší. Ceny konfekčních elektronických dírkovacích strojů jsou od 270 000,- do 463 000,- Kč. Prádlové elektronické dírkovací stroje jsou levnější – stojí 120 000,- až 174 000,- Kč.

Elektronické stroje s indexerem se používají na vyšívání vícero knoflíkových dírek na rukávy sak, přední díly džínů a kalhot – tyto stroje se cenově pohybují od 350 000,- do 523 000,- Kč. Výjimečný svou velikostí i použitím je prádlový elektronický stroj s indexerem firmy Juki (ACF-172-1790). Tento typ stroje je určen pro šití vícero knoflíkových dírek na přední díly košil a je daleko robustnější než ostatní stroje s indexerem. S tím souvisí i jeho cena, která ostatní ceny strojů výrazně převyšuje – stroj má hodnotu 910 000,- Kč. Pro efektivitu a návratnost vložených investic je vhodné, aby šička obsluhovala dva až tři tyto stroje – je tedy evidentní, že tento stroj je vhodný do výroby, kde se šijí vysoké série košil.

V České Republice je zájem o stroje s jednotkou indexeru téměř nulový. Firmy AMF Reece CR, s.r.o. a Šicí stroje Brother s.r.o. dodnes v ČR neprodaly žádný stroj s jednotkou indexeru, pouze firma JUTECH, spol. s r.o. (Juki) prodala stroj s indexerem i

na našem území. Důvodem je vysoká cena vzhledem ke značně omezené aplikaci těchto strojů.

V tuzemsku a ve střední Evropě je největší zájem o elektronické dírkovací stroje bez jednotky indexeru. Naopak na čínském trhu a ve východní Evropě je největší zájem o mechanické dírkovací stroje. V těchto oblastech není přílišný zájem o automatizaci, jelikož cena pracovní síly je v tamnějších zemích velmi nízká a navýšení ceny za automatizaci se nevyplatí.

Tato diplomová práce může sloužit potencionálním zákazníkům pro zorientování se v současné nabídce konfekčních i dírkovacích strojů. Výběr konkrétního dírkovacího stroje závisí pouze na požadavcích zákazníků. V přehledu v kapitole 9 je názorně porovnána míra automatizace, další možnosti strojů a ceny. Z důvodu omezeného rozsahu diplomové práce však nebylo možné popsat veškeré detailní informace o typech a modelech strojů. Před koupí stroje je samozřejmě nutná konzultace s prodejcem.

Diplomová práce může posloužit i studentům Fakulty textilní jako studijní pomůcka – především úvodní kapitoly o dělení dírkovacích strojů a dírek a dále kapitola 5.2., ve které je znázorněno schéma pneumatického řízení proseku dírky.

Použitá literatura

- [1] Propagační materiál firmy AMF Reece CR, s.r.o.: *Mechanical eylet buttonhole machines*
- [2] Propagační materiál firmy AMF Reece CR, s.r.o.: *AMF Reece Electronic Programmable eylet buttonhole machine S - 311*
- [3] Propagační materiál firmy AMF Reece CR, s.r.o.: *AMF Reece High Speed Electronic, Chainstitch Buttonhole, Lingerie Tacker Machinee S-4000 LT*
- [4] Propagační materiál firmy AMF Reece CR, s.r.o.: *AMF Reece High Speed Electronic, Imitation Sleeve Buttonhole S-4000 ISBH*
- [5] Propagační materiál firmy Šicí technika Brother s.r.o.: *Brother Electronic eylet button holer RH-9820*
- [6] Propagační materiál firmy Šicí technika Brother s.r.o.: *Brother Electronic eylet button holer RH-981A*
- [7] Propagační materiál firmy Šicí technika Brother s.r.o.: *Brother Electronic eylet button holer HE-800A*
- [8] Dostupné on-line: <http://www.juki.cz/index.php> [1.9.2009]
- [9] Dostupné on-line: <http://www.juki.cz/admin/upload/machines/katalog000095.pdf> [1.12.2009]
- [10] Dostupné on-line: <http://www.juki.cz/admin/upload/machines/katalog000096.pdf> [1.12.2009]
- [11] Dostupné on-line: <http://www.juki.cz/admin/upload/machines/katalog000097.pdf> [28.11,2009]
- [12] Dostupné on-line: <http://www.juki.cz/admin/upload/machines/katalog000098.pdf> [1.12.2009]
- [13] MOTEJL, V., TEPŘÍK, O: Šicí stroje v oděvní výrobě. SNTL, Praha 1973
- [14] Dostupné on-line: http://krakatice.kod.tul.cz/aov1/aov1_nav.swf [20.6.2009]
- [15] Dostupné on-line: dce.felk.cvut.cz/ip/podklady/IPR-elektropohony.ppt [16.12.2009]
- [16] Dostupné on-line: http://krakatice.kod.tul.cz/flair/aov8_nav.swf [20.6.2009]
- [17] Dostupné on-line: <http://www.minerva-boskovice.com/dmp/printFLO/preferences/Clients/18/assetFlo/files/954237592069.pdf> [6.12.2009]

- [18] Dostupné on-line: <https://skripta.ft.tul.cz/akreditace/data/2003-10-08/11-17-58.pdf>
[6.5.2009]
- [20] Dostupné on-line: <http://www.raj-siti.cz/sici-stroje-a-historie/cz/t-99/> [1.12.2008]
- [21] Dostupné on-line: <http://sici-stroj.navajo.cz/> [1.12.2008]
- [22] Dostupné on-line: <http://www.amfreece.com/history.aspx?lang=cz> [1.12.2008]
- [23] Dostupné on-line:
http://www.kod.tul.cz/info_predmety/Tov/technologie/prednasky/Tech_OV_WWW.pdf
[7.6.2009]
- [24] Dostupné on-line: http://www.amfreece.com/tech_spec/S-311.pdf [6.5.2009]
- [25] Dostupné on-line: http://www.amfreece.com/pdf_broch/S4000_isbh.pdf [6.5.2009]